PROFIL DE L'INDUSTRIE QUÉBÉCOISE DE LA FONDERIE DES MÉTAUX FERREUX

Industrie Québec

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Industrie,
Commerce et Tourisme

Publié par la Direction des communications

Préparé par Carol Fournel, ing., M.B.A.

Dépôt légal, 4e trimestre 1983
Bibliothèque nationale du Québec
© Gouvernement du Québec, 1983

SOMMAIRE

Un mandat a été confié au Service des produits métallurgiques de la Direction générale de l'industrie, du ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme afin d'établir un profil sectoriel de l'industrie québécoise de la fonderie des métaux ferreux, soit la fonte et l'acier.

Les étapes ont consisté en l'obtention de données statistiques sur cette industrie, en l'identification des principales sources de difficultés que rencontrent nos dirigeants d'entreprises et en la détermination de priorités d'action.

De cette étude, les constatations suivantes se dégagent:

- Il existe au Québec trente-trois fonderies de métaux ferreux, soit vingt-six dans la fonte et sept dans l'acier. Toutefois, l'étude porte sur trente-quatre fonderies, car une entreprise a fermé ses portes au cours du projet. En tout, neuf fonderies ont cessé leurs opérations depuis le début de 1981.

- Pour le nombre d'entreprises, c'est l'Ontario qui occupe le premier rang avec deux fois plus de fonderies que le Québec, qui se place en deuxième position.

- Les fonderies d'acier du Québec occupent le premier rang avec 48 % de la main-d'oeuvre totale canadienne de ce secteur. L'Ontario est en deuxième position avec 36 % des emplois.

- Les fonderies de fonte du Québec sont au deuxième rang pour l'emploi avec 20 % de la main-d'oeuvre. C'est l'Ontario qui occupe le premier rang avec 68 % de l'emploi total.

- Dans l'ensemble, le premier rang pour l'emploi dans les fonderies de métaux ferreux revient à l'Ontario avec 59 %, suivi du Québec avec 28 % de la main-d'oeuvre totale de cette industrie.

- Les expéditions des fonderies de métaux ferreux ont représenté un montant de 260 millions de dollars en 1981, soit 7,3 % du total de l'industrie québécoise de première transformation des métaux et 0,5 % de l'activité manufacturière totale. Toutefois, ce montant a diminué considérablement en 1982 pour atteindre une valeur de 203 millions de dollars. En 1980, les ventes des fonderies de fonte ontariennes ont représenté un montant de 349 millions de dollars, soit 4,5 % de l'activité de première transformation des métaux, alors qu'au Québec, ce fut un montant de 102 millions de dollars pour 2,8 % de l'industrie des métaux primaires. La moyenne canadienne des expéditions de moulages de fonte est de 3,8 % de l'activité de première transformation des métaux.

- Le taux d'utilisation de la capacité de production est plutôt faible, se situant à 50 % en 1980-81 et chutant à 38 % en 1982. L'industrie canadienne de première transformation des métaux avait un taux d'utilisation de la capacité de 63 % en 1982.

- Au niveau mondial, le Canada occupe le 12^{e} rang pour la production de moulages en métaux ferreux avec un tonnage de 900 000 tonnes, soit 1,3 % du volume mondial. Le Canada occupe le 14^{e} rang pour la fonte grise, la 8^{e} position pour la fonte ductile, se retrouve en 18^{e} place pour la fonte malléable et détient le 9^{e} rang pour les moulages d'acier. Au Québec, la production de moulages en fonte grise représente 10 %, la fonte ductile près de 24 % et les moulages d'acier 60 % de la production canadienne.

- À l'intérieur d'un rayon de 150 km de Montréal, nous retrouvons vingt et une fonderies, dont six dans l'acier, qui emploient 82 % de la main-d'oeuvre totale des fonderies de métaux ferreux du Québec. Ces entreprises ont expédié pour 204 millions de dollars de pièces moulées en 1981, soit 78 % de toutes les fonderies du Québec.

- Les fonderies de fonte de 80 employés et plus et les fonderies d'acier représentent 44 % des fonderies, soit 15 entreprises et produisent 91,5 % de la production totale québécoise. Leurs ventes se situaient à 90 % de la valeur totale des expéditions de cette industrie en 1981. Elles employaient 87 % de toute la main-d'oeuvre des fonderies de métaux ferreux. Donc, 90 % des affaires de cette industrie appartiennent à une quinzaine d'entreprises.

- L'importance de la production des moulages en fonte grise diminue au Québec depuis 1978 pour se retrouver à 38,9 % de la production totale des fonderies de fonte en 1982. Ce taux était de 56,3 % en 1978. La fonte ductile a subi des fluctuations et se retrouve à 36,1 % du total des fonderies de fonte. Ce sont les fontes blanches et malléables combinées qui ont augmenté le plus, passant de 2,8 % en 1978 à 25 % en 1982.

- L'industrie de la fonderie de métaux ferreux comptaient quelque 5500 clients en 1981 pour des ventes de plus de 260 millions de dollars. Les trois plus gros clients de chaque fonderie ont acheté pour 146 millions de dollars, soit 56 % des ventes totales. Plusieurs fonderies dépendent donc de quelques gros clients importants.

- La publicité est la forme de communication la plus utilisée par nos fonderies de métaux ferreux. La force de vente est au 2^{e} rang suivi des distributeurs et des agents manufacturiers.

- La concurrence est perçue comme étant de moyenne à très forte et provient d'entreprises similaires ou plus grandes. La concurrence des fonderies ontariennes et de l'étranger suscite également des préoccupations pour nos administrateurs.

- Les expéditions à l'extérieur du Québec s'accroissent à mesure que la taille de l'entreprise augmente et, de plus, elles ont augmenté avec les années. En effet, la valeur des exportations sur les ventes totales est passée de 50 % environ entre 1977 et 1980 à 57 % en 1981-82.

- L'ensemble des fonderies de métaux ferreux utilisent comme équipement de fusion 24 fours à induction, 20 cubilots et 15 fours à arc électrique, dont 14 se trouvent dans des fonderies d'acier. On retrouve également 7 fours divers, dont 4 fours rotatifs. Les fonderies utilisent des procédés traditionnels ou modernes de moulage ou encore une combinaison des deux. Les techniques les plus utilisées sont le moulage au sable et le moulage par centrifugation.

- Elles consacrent très peu d'argent à la recherche et au développement, soit seulement 0,6 % des ventes totales et c'est surtout au niveau du processus de fabrication qu'on attribue la plus grande part des dépenses.

- Les fonderies de métaux ferreux sont de grands consommateurs de matières premières et d'énergie. En 1981, le total combiné soit 86 millions de dollars représentait 33 % du montant total des ventes. Les matières premières comptaient pour 66 millions de dollars, soit 25,3 % des livraisons et la consommation énergétique, 20 millions de dollars ou 7,7 % des expéditions.

- Le salaire horaire moyen des employés de fonderie se situait à 9,15 $ à la fin de 1982 avec un maximum de 10,36 $ et un minimum de 7,91 $. Le salaire dans les fonderies d'acier est supérieur à celui dans les fonderies de fonte. La FTQ représente 63 % de la main-d'oeuvre totale syndiquée des fonderies québécoises de métaux ferreux, soit 2354 travailleurs.

- L'âge moyen des dirigeants des fonderies est de 45 ans et ils ont une scolarité moyenne de 15 ans. Environ 80 % de ces personnes ont suivi des cours de perfectionnement particulièrement axés sur l'administration et la technologie.

- Depuis 1980, les dépenses en immobilisations productives des fonderies de fonte ont diminué de 50 % pour se retrouver à un niveau de 5 millions de dollars en 1982. La baisse des investissements dans les fonderies d'acier est moindre. En ce qui concerne la protection de l'environnement, on note une diminution des dépenses depuis 1980 pour les fonderies de fonte, alors que les fonderies d'acier ont pour leur part investi plus d'un million de dollars en 1982 comparativement à la moitié de ce montant en 1980.

- Les principaux défis administratifs rencontrés selon les dirigeants de fonderies sont, par ordre d'importance, les suivants:

	Indice d'importance
a) Exigences de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST)	10
b) Recrutement difficile de la main-d'oeuvre de production	8
c) Exigences du ministère de l'Environnement (MENVIQ)	7
d) Coûts élevés et croissants des matières premières	6
e) Forte concurrence et faible productivité	5

- **Priorités d'action**

a) Négociations plus souples entre les fonderies et les organismes gouvernementaux, tels la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) et le ministère de l'Environnement du Québec.

b) Élaboration d'un programme de formation pour les employés de fonderies.

c) Formation d'un consortium d'achats de matières premières.

d) Utilisation de l'électricité comme facteur de développement industriel.

e) Élaboration d'une stratégie de commercialisation axée non seulement sur la vente mais aussi sur le prix, le produit et la communication.

f) Acquisition de nouvelles technologies pour la fabrication de nouveaux produits, la pénétration de nouveaux marchés et l'amélioration de la productivité.

TABLE DES MATIÈRES

PAGE

SOMMAIRE 1

TABLE DES MATIÈRES 5

LISTE DES TABLEAUX 9

LISTE DES GRAPHIQUES 12

LISTE DES ANNEXES 13

INTRODUCTION 15

OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 16

MÉTHODOLOGIE 17

Instruments 17
Modèles de base 17
Administration du questionnaire 18
Analyse des données 18

CHAPITRE 1: ÉVOLUTION DE L'INDUSTRIE AU QUÉBEC

1.1 Historique du secteur 23

1.2 Importance actuelle au Québec et ailleurs 25

1.2.1 Nombre d'entreprises 25

1.2.2 Emplois 26

1.2.3 Expéditions 28

1.2.4 Production 29

1.3 Structure de l'industrie 32

1.3.1 Taille des établissements 32

1.3.2 Répartition régionale 33

1.3.3 Performance 36

1.3.4 Contrôle 37

PAGE

1.3.5 Associations 38

CHAPITRE 2: COMMERCIALISATION

2.1 Produits et marchés 47

2.1.1 Fonte grise 48

2.1.2 Fonte ductile 49

2.1.3 Fonte blanche et fonte malléable 49

2.1.4 Acier 52

2.2 Principales applications 53

2.3 Clientèle 56

2.4 Concurrence 59

2.5 Destination 60

2.6 Importance des importations 65

2.7 Importance des barrières tarifaires 66

CHAPITRE 3: PRODUCTION

3.1 Fusion 79

3.2 Description des processus de moulage 84

3.2.1 Possibilités et particularités des fonderies 86

3.2.2 Techniques de moulage 88

PAGE

3.3 Autres services de production 95

3.3.1 Décochage 95

3.3.2 Ébarbage - dessablage 95

3.3.3 Traitements thermiques 96

3.3.4 Opérations de finissage 96

3.4 Recherche et développement 97

CHAPITRE 4: ACHAT

4.1 Matières premières et énergie 103

CHAPITRE 5: RESSOURCES HUMAINES

5.1 Main-d'oeuvre 109

5.2 Salaires 109

5.3 Relations de travail 110

5.4 Dirigeants 111

CHAPITRE 6: STRUCTURE FINANCIÈRE

6.1 Évolution des investissements 115

6.2 Financement 117

6.3 Information comptable 118

6.4 Rentabilité 118

PAGE

CHAPITRE 7: PRÉOCCUPATIONS ADMINISTRATIVES

7.1 Priorités des problèmes 125

CHAPITRE 8: PERSPECTIVES D'AVENIR

8.1 Priorités d'action 133

CONCLUSION 137

ANNEXES

ANNEXE A: EMPLOI

ANNEXE B: EXPÉDITIONS

ANNEXE C: PRODUCTION MONDIALE

ANNEXE D: PERFORMANCE DES FONDERIES

ANNEXE E: LISTE DES FONDERIES PARTICIPANTES

BIBLIOGRAPHIE 175

LISTE DES TABLEAUX

		PAGE
1.	Fonderies en exploitation au Canada en 1978	25
2.	Répartition de la main-d'oeuvre en 1975	26
3.	Importance de l'emploi des fonderies de fonte en 1980	27
4.	Répartition de la main-d'oeuvre en 1981 et 1982	27
5.	Importance des expéditions des fonderies de fonte en 1980	28
6.	Expéditions des fonderies québécoises en 1980, 1981 et 1982 (000$)	29
7.	Production annuelle des fonderies du Québec en 1980, 1981 et 1982	29
8.	Capacité annuelle de production des fonderies du Québec en 1980, 1981 et 1982	30
9.	Taux d'utilisation de la capacité de production des fonderies du Québec en 1980, 1981 et 1982	30
10.	Importance de la production québécoise en 1981	32
11.	Classement des fonderies selon le nombre d'employés en 1982	32
12.	Emplois et expéditions en fonction de la situation en 1981	34
13.	Répartition par région administrative en 1981	35
14.	Performance des fonderies en 1981	36
15.	Prévisions sur l'évolution du volume des affaires, aux États-Unis, en 1983	48
16.	Livraisons québécoises de moulages en fonte (1977-1982)	50
17.	Production annuelle québécoise de moulages en fonte (1977-1982)	50
18.	Nombre de clients et pourcentage du chiffre d'affaires que représentaient les trois plus gros clients, en 1981	57
19.	Moyens de communication pour la vente des produits	57
20.	Pourcentage des produits vendus, par destination (fonderies de métaux ferreux)	60
21.	Pourcentage des produits vendus, par destination (fonderies de fonte)	61
22.	Pourcentage des produits vendus, par destination (fonderies d'acier)	61

PAGE

23. Destination des ventes selon la taille des établissements, en 1977 62

24. Destination des ventes selon la taille des établissements, en 1978 62

25. Destination des ventes selon la taille des établissements, en 1979 63

26. Destination des ventes selon la taille des établissements, en 1980 63

27. Destination des ventes selon la taille des établissements, en 1981 64

28. Destination des ventes selon la taille des établissements, en 1982 64

29. Exportations et importations canadiennes de certains moulages de fonte pour la période de 1976 à 1981 65

30. Évolution des tarifs principaux imposés par le Canada (%) (1981-1987) ... 66

31. Évolution des tarifs principaux imposés par les États-Unis (%) (1981-1987) 67

32. Évolution des tarifs imposés par le Canada (%) (1981-1987) 68

33. Évolution des tarifs imposés par les États-Unis (%) (1981-1987)..... 69

34. Types de fours utilisés 79

35. Dépenses annuelles des fonderies pour la recherche et le développement (000$) en 1981..... 97

36. Dépenses courantes en R-D (000 000$) en 1980 et 1981..... 98

37. Importance de la R-D dans les fonderies de fonte du Québec en 1980 98

38. Importance du coût des matières premières et de l'énergie par rapport aux ventes totales en 1981 104

39. Consommation de matières premières pour l'année 1981 (000$) 105

40. Consommation énergétique pour l'année 1981 (000$) 106

41. Salaires horaires des travailleurs de la fonderie en 1982 110

42. Présence syndicale dans les fonderies en 1981 112

43. Dépenses en immobilisations des fonderies de fonte canadiennes (1976-1981) 115

44. Dépenses en immobilisations des fonderies pour les installations de production (000$) (1977-1986) 116

PAGE

45. Dépenses en immobilisations des fonderies pour la protection de l'environnement (000$) (1977-1986) 116

46. Principales difficultés de l'industrie de la fonderie des métaux ferreux par ordre d'importance 126

47. Principales difficultés des fonderies de fonte de 80 employés et plus par ordre d'importance..... 126

48. Principales difficultés des fonderies de fonte de 30-79 employés par ordre d'importance 127

49. Principales difficultés des fonderies de fonte de moins de 30 employés par ordre d'importance 127

50. Principales difficultés des fonderies d'acier par ordre d'importance 128

LISTE DES GRAPHIQUES

		PAGE
1.1	Ventes totales des fonderies du Québec (1977-1982)	40
1.2	Production annuelle en tonnes des fonderies de métaux ferreux du Québec (1977-1982)	41
1.3	Capacité de production annuelle des fonderies de métaux ferreux du Québec (1977-1982)	42
1.4	Taux d'utilisation de la capacité des fonderies de métaux ferreux du Québec (1977-1982)	43
2.1	Livraison de moulages, par type de fonte, des fonderies de métaux ferreux du Québec (1977-1982)	71
2.2	Production annuelle de moulages en fonte des fonderies de métaux ferreux du Québec (1977-1982)	72
2.3	Valeur des livraisons par destination pour les fonderies de métaux ferreux du Québec (1977-1982)	73
2.4	Valeur des livraisons par destination pour les fonderies de fonte du Québec (1977-1982)	74
2.5	Valeur des livraisons par destination pour les fonderies d'acier du Québec (1977-1982)	75
6.1	Dépenses en immobilisations par les fonderies du Québec pour des installations de production	120
6.2	Dépenses en immobilisations par les fonderies du Québec pour la protection de l'environnement	121

LISTE DES ANNEXES

PAGE

ANNEXE A: EMPLOI

A-1 Emploi par groupe d'industries au Québec (1977-1982) 143

A-2 Importance de l'emploi des fonderies de fonte au Québec (1977-1980) 144

A-3 Emploi par groupe d'industries en Ontario (1977-1980) 145

A-4 Importance de l'emploi des fonderies de fonte en Ontario (1977-1980) 146

A-5 Emploi par groupe d'industries au Canada (1977-1980) 147

A-6 Importance de l'emploi des fonderies de fonte au Canada (1977-1980) 148

ANNEXE B: EXPÉDITIONS

B-1 Expéditions par groupe d'industries au Québec (1977-1981) 151

B-2 Importance des expéditions des fonderies de fonte au Québec (1977-1981) . 152

B-3 Expéditions par groupe d'industries en Ontario (1977-1981) 153

B-4 Importance des expéditions des fonderies de fonte en Ontario (1977-1981) 154

B-5 Expéditions par groupe d'industries au Canada (1977-1981) 155

B-6 Importance des expéditions des fonderies de fonte au Canada (1977-1981) . 156

ANNEXE C: PRODUCTION MONDIALE

C-1 Production mondiale de moulages de métaux ferreux (1981) 159

C-2 Production de moulages ferreux aux États-Unis, au Japon, en Allemagne de l'Ouest, en France, au Royaume-Uni et en Italie (1972-1981) 161

PAGE

ANNEXE D: PERFORMANCE DES FONDERIES

D-1 Ventes totales selon la taille des fonderies (1977-1982) 165

D-2 Production annuelle en tonnes selon la taille des fonderies (1977-1982).. 166

D-3 Capacité annuelle de production en tonnes selon la taille des fonderies (1977-1982) 167

D-4 Taux d'utilisation de la capacité selon la taille des fonderies (1977-1982) 168

ANNEXE E: LISTE DES FONDERIES PARTICIPANTES

Liste des fonderies québécoises de métaux ferreux 171

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, on assiste au Québec à une transformation dans le secteur des fonderies de métaux ferreux. En effet, nombreuses sont les entreprises qui vivent des difficultés et sont parfois contraintes à fermer leurs portes.

Il est donc apparu essentiel pour le MICT de mieux comprendre ce secteur de l'industrie et de contribuer, si possible, à l'amélioration de la situation. Une mise à jour des connaissances sur le secteur des fonderies s'avérait donc une priorité pour le ministère. Tous les intervenants, qu'ils soient du gouvernement, du domaine de l'enseignement scientifique et de la gestion, ou des entreprises elles-mêmes, pourront trouver dans ce rapport de l'information susceptible d'aider leurs travaux à caractère stratégique.

Ce document présente donc le fruit d'une enquête réalisée grâce à la collaboration et à l'apport appréciable des propriétaires-dirigeants des fonderies de métaux ferreux du Québec, de l'Association des Fondeurs du Québec (AFQ) et de quelques professeurs d'universités, qui ont fourni une aide précieuse à diverses étapes du projet. Pour leur travail préliminaire, MM. Guy Blanchet et Guy Vaillancourt, du Service des produits métallurgiques, de Montréal, et pour sa compilation statistique, Mme Denise Matte, du Centre de documentation de la Direction générale de l'industrie, méritent une reconnaissance particulière.

OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Cette recherche a pour objectifs principaux de faire mieux connaître l'industrie des fonderies de métaux ferreux au Québec, d'identifier les principaux facteurs qui peuvent contribuer à leur croissance, et de développer des éléments permettant de proposer une stratégie de développement de ce secteur industriel.

Elle vise plus particulièrement à:

a) Identifier les facteurs externes de difficultés qui, ayant un impact sur l'administration des entreprises, peuvent affecter leur fonctionnement, leur rentabilité ou leur croissance. Par facteurs externes, on entend les obstacles qui ne sont pas contrôlables par l'entreprise.

b) Identifier les facteurs internes ayant une incidence sur l'administration et par conséquent sur le fonctionnement, la rentabilité ou la croissance des entreprises. Ces facteurs, qui sont des entraves à la bonne marche de l'organisation, sont toutefois contrôlables par l'entreprise.

c) Découvrir les facteurs de succès qui seront les plus importants pour le développement de cette industrie dans les années futures.

MÉTHODOLOGIE

Instruments

La méthodologie est une partie importante de la recherche puisqu'elle fournit l'information et l'encadrement nécessaires à la réalisation de l'étude.

Il existe plusieurs variétés de procédures et de techniques qui, dans l'ensemble donnent des résultats satisfaisants. Par exemple, nous nous sommes servis des statistiques publiées par divers organismes et de différents documents traitant de la question des fonderies. La participation du milieu universitaire fut un autre élément positif dans la recherche d'informations sur ce secteur d'activités au Québec.

Néanmoins, malgré la pertinence des divers moyens mentionnés ci-haut, il a fallu pousser plus loin l'investigation en procédant à la cueillette de données, qui nous ont donné le pouls de cette industrie. Parmi les méthodes utilisées par différents chercheurs, la méthode retenue fut celle de l'entrevue. Elle avait pour avantage d'éliminer les "je ne sais pas", les réponses en blanc, permettait d'établir un contact direct avec le propriétaire de l'entreprise et donnait l'occasion de visiter les entreprises. Plus d'observations et de détails pouvaient être ainsi enregistrés et aider à expliquer l'interprétation des résultats. Évidemment, cette méthode est plus coûteuse et plus longue mais les avantages sont supérieurs aux inconvénients.

Modèles de base

La conception d'un modèle de base est une étape importante de la recherche, car celui-ci doit permettre d'inciter les propriétaires-dirigeants à découvrir eux mêmes quelles sont, selon eux, les causes des diverses difficultés rencontrées. Cela leur permet d'identifier les véritables difficultés plutôt que de s'en tenir uniquement aux symptômes.

Le modèle de base employé a été celui qui fut utilisé par d'Amboise et Gasse (1) lors d'une étude effectuée sur les difficultés de gestion des propriétaires-dirigeants de PME au Québec. Ce modèle a été adapté aux besoins spécifiques de cette recherche.

---

(1) D'Amboise Gérald et Yvon Gasse. Identification des difficultés managériales et des facteurs de succès des PME québécoises: une proposition de recherche. Document spécial 80-34, Faculté des Sciences de l'Administration, Université Laval, Québec.

La première partie du questionnaire traitait surtout des statistiques sur le nombre d'employés, les investissements et les ventes, entre autres.

La deuxième partie permettait d'identifier les principales activités de l'entreprise et la façon dont on procède à l'intérieur de chaque activité pour ensuite préciser les difficultés rencontrées ainsi que les moyens d'y remédier. Les principaux domaines étudiés ont été les suivants: achats, personnel, production, commercialisation, finance, comptabilité, R & D et administration générale. À la fin de cette partie, l'enquêteur fut appelé à dresser une liste des difficultés et à demander au répondant de ranger ces difficultés selon leur importance et d'en établir la gravité. Par la suite, le propriétaire-dirigeant fut invité à exprimer comment il voyait son entreprise dans cinq ans, à établir les principaux facteurs qui aideront à atteindre les objectifs et à ranger ceux-ci par ordre d'importance.

Finalement, la troisième partie du questionnaire, permettait de cueillir des informations plutôt qualitatives sur l'organisation et sur le dirigeant lui-même.

Administration du questionnaire

Chaque entrevue a commencé par une explication sur les objectifs de la recherche, suivie de l'administration du questionnaire proprement dit. L'entrevue se voulait profonde et l'enquêteur avait une liberté d'action entière sur la façon de conduire l'entrevue à cause de la flexibilité du questionnaire.

Pour atténuer l'incertitude qui aurait pu être ressentie par le propriétaire-dirigeant, nous avons présenté le projet d'étude à l'Association des fondeurs du Québec qui, par la suite, a fait parvenir une lettre à chaque fonderie. Cette lettre expliquait le but de la recherche et demandait à chacun d'apporter son appui au conseiller chargé de l'analyse sectorielle. Toutes les fonderies, soit 34, ont été visitées et la coopération fut partout plus que satisfaisante.

Analyse des données

Toutes les données statistiques recueillies ont été compilées globalement et par la suite regroupées suivant différents critères, tels le type de fonderies (acier ou fonte), la taille des entreprises selon le nombre d'employés et la nature des produits. Cependant, étant donné que certaines fonderies d'acier fabriquent des produits de fonte, la production totale des fonderies de fonte ne peut donc pas correspondre à la production totale de produits en fonte.

Pour ce qui est des préoccupations majeures, une pondération fut appliquée à la fréquence des difficultés. Ainsi, un poids de 10 correspondait à la difficulté située au premier rang, un poids de 9 pour celle située au deuxième rang et ainsi de suite. S'il y avait plus de 10 difficultés, un poids de 1 fut appliqué à chacune des préoccupations classées après la dixième place. Par la suite, la pondération était multipliée par l'indice de gravité de la conséquence. Par exemple, une difficulté au troisième rang, avec un poids égal à 8, était multipliée par la valeur de la sévérité, disons 4, ce qui donnait 32 pour cette préoccupation. L'indice d'importance sur 10 nous donne ainsi une idée assez précise de la gravité relative d'une difficulté par rapport aux autres mentionnés.

Pour faciliter la lecture de ce document, des tableaux-synthèses apparaissent tout au long du rapport avec quelquefois des graphiques présentés à la fin de chaque chapitre. Les informations complémentaires se retrouvent dans les annexes. Tout au long du texte, la production est exprimée en tonnes courtes et les valeurs monétaires sont en dollars courants.

CHAPITRE 1

ÉVOLUTION DE L'INDUSTRIE AU QUÉBEC

1.1 Historique du secteur

1.2 Importance actuelle au Québec et ailleurs

1.3 Structure de l'industrie

ÉVOLUTION DE L'INDUSTRIE AU QUÉBEC

1.1 Historique du secteur

La fabrication de pièces moulées en fonte n'est pas récente au Québec, car ses débuts remontent au milieu du XIX^{e} siècle. Par contre, la fonderie d'acier est relativement plus jeune et ce n'est qu'au début de notre siècle que l'on voit apparaître les premières entreprises.

Les fonderies de fonte et d'acier ont donc marqué les débuts de l'industrialisation au Québec en s'insérant dans tous les domaines de l'industrie minière, navale, des pâtes et papiers, de l'agriculture, du transport sans oublier les services municipaux. Elles constituent donc une industrie de base à part entière.

On retrouve encore, en 1982, quelques fonderies de fonte qui ont marqué ces débuts. Mentionnons, à titre d'exemple, des pionniers comme la Fonderie St-Anselme (1844), Métallurgie Karby enr. (1867), Canron inc. (1880) et Darling Duro ltée (1888).

Côté acier, toutes les entreprises ont débuté durant les années 1910 et 1920, à l'exception de Griffin Canada inc. qui a été fondée en 1953.

La dispersion des établissements s'explique souvent par le fait que la présence d'un gisement minier ou d'une industrie dans telle ou telle région justifiait l'installation d'une fonderie. En effet, les fonderies de type PME étaient pratiquement assurées de trouver, dans leur environnement, des clients spécifiques avec qui elles entretenaient des relations directes. C'étaient, et ce sont encore souvent aujourd'hui, des entreprises de type familial où on utilisait des techniques artisanales.

Avec l'industrialisation, on a vu apparaître de plus grosses fonderies, particulièrement dans le domaine de l'acier. Celles-ci se sont établies dans la région de Montréal. Parallèlement, un autre phénomène s'est développé et c'est l'intégration de plus en plus poussée des grandes compagnies qui créent, entre autres, leurs propres fonderies. De toute façon, ces fonderies de fonte et d'acier avec une main-d'oeuvre plus nombreuse ne pouvaient survivre dans un marché régional et se devaient donc de pénétrer les marchés extérieurs.

Au cours des trente dernières années, le secteur industriel des fonderies dans le monde a été profondément bouleversé par des changements de toutes sortes. Innovations technologiques (produits, procédés), considérations énergétiques, protection de l'environnement, relations de travail, tous ces domaines ont subi une mutation profonde dans une société postindustrielle, aujourd'hui dépassée. On assiste même à la "robotisation" de certaines opérations de fonderie. En effet, Baumann et Wilmshurst (2) rapportent l'utilisation de robots pour la manutention de pièces coulées chez General Motors du Canada à St. Catherine, Ontario. Une évolution technologique d'une telle importance n'est sans doute pas étrangère aux difficultés rencontrées par les entreprises du secteur des fonderies durant ces dernières années.

L'industrie de la fonderie doit s'adapter depuis le début des années soixante-dix à diverses réglementations gouvernementales, qui ont drainé une partie de son capital dans des investissements non productifs, en particulier au chapitre de la protection de l'environnement. Elle a également connu des hausses de coûts sans cesse plus fortes de l'énergie et des matières premières, telles le coke, la ferraille et la fonte en gueuses.

L'évolution des marchés présente certains problèmes. Ces marchés se sont profondément modifiés à cause des rebondissements de la crise de l'énergie et de l'automobile. Depuis 1975, on assiste à une mutation profonde du secteur de l'automobile, important consommateur de pièces coulées et celà n'a pas été sans inquiéter les fonderies de métaux ferreux, particulièrement celles reliées presqu'exclusivement à ce secteur d'activités. Selon un sondage effectué par la Foundry, Management & Technology (3), d'autres marchés sont aussi affectés, mais sur une base plus temporaire, en raison de la récession qui s'est développée depuis 1980, accompagnée de taux d'intérêt et d'inflation élevés. On n'a qu'à penser aux secteurs de l'agriculture, des mines et de la construction.

Évidemment, il n'y a pas que des aspects négatifs dans ce secteur, la fonderie répond à un besoin et la technique des moulages est encore aujourd'hui, la méthode la plus économique pour transformer le métal en composantes pour diverses applications d'ingénierie dans des domaines comme ceux de l'équipement, du matériel et des procédés de fabrication, où l'on innove constamment.

L'industrie de la fonderie est surtout une industrie cyclique qui suit les courbes de récession et de prospérité de notre économie. De par sa nature, elle doit lutter économiquement pour survivre et pour croître et cette lutte est de plus en plus arbitrée par les progrès techniques et par une structure de commercialisation appropriée.

---

(2) Baumann R.D. et D.A. Wilmshurst. Multirobot Vision System in Casting Plant. Dans: Engineering Digest, volume 28, numéro 6, juin 1982.

(3) Foundry Management & Technology. Metal Casting Industry Census Guide. Avril 1981.

1.2 Importance actuelle au Québec et ailleurs

1.2.1 Nombre d'entreprises

Lors des rencontres avec les dirigeants des fonderies, trente-quatre entreprises ont été visitées et c'est sur cette base que s'est effectuée la compilation des données. La fermeture d'une fonderie a porté ce nombre à trente-trois, soit neuf entreprises de moins qu'au début de 1981.

Nous retrouvons vingt-sept fonderies de fonte et sept fonderies d'acier. Vingt-trois fonderies de fonte produisent surtout de la fonte grise, deux, de la fonte ductile et deux autres, de la fonte blanche alliée. Aucune n'a la production de fonte malléable comme activité principale. À mentionner également que douze des fonderies de fonte sont spécialisées dans plus d'un type de fonte. Du côté des fonderies d'acier, la plupart produisent quelques types d'acier, tels l'acier au carbone, l'acier au manganèse et des alliages à basse et haute teneur.

Selon une étude effectuée par CANMET et dont les résultats sont montrés au tableau 1, on note qu'il y avait en 1978 deux fois plus de fonderies en Ontario qu'au Québec. Ce total de quarante-neuf fonderies québécoises représentait à peu près le quart des fonderies canadiennes. Depuis cette période, seize fonderies ont fermé leurs portes au Québec.

TABLEAU 1

Fonderies en exploitation au Canada en 1978

Région	Acier	Fonte	Total	% du total
Atlantique	1	13	14	7,5
Québec	7	42	49	26,2
Ontario	13	72	85	45,5
Prairies	4	17	21	11,2
Colombie-B.	7	11	18	9,6
Total:	32	155	187	100,0

Source: Énergie, Mines et Ressources Canada. Évaluation des ressources technologiques de l'industrie canadienne de la fonderie. Report 79-24F, juin 1979.

Aux États-Unis, selon Predicasts (4), il y aurait plus de 1400 fonderies de métaux ferreux, situées principalement dans la région des Grands Lacs. La Californie et la Nouvelle-Angleterre ont aussi un grand nombre de fonderies. Le nombre de fonderies diminue constamment depuis 1950 et il est estimé que le déclin se poursuivra jusqu'en 1995, mais à un rythme moins rapide. Le même phénomène se produit au Canada et en particulier au Québec, où l'on a assisté à la fermeture de neuf fonderies depuis le début de 1981.

On distingue deux catégories de fonderies: les fonderies intégrées et les fonderies autonomes. Les premières font partie d'un ensemble d'usines auxquelles elles réservent leur fabrication, alors que les autres livrent directement leurs pièces moulées à une clientèle extérieure. Au Québec, il y a trois fonderies complètement intégrées, soit deux dans la fonte et une dans l'acier. Par ailleurs, nous retrouvons dans le domaine de la fonte, dix fonderies, qui sont partiellement intégrées et qui réservent de 10 % à 75 % de leur production pour la réparation et la fabrication d'équipement de leurs propres compagnies. Il ne reste donc que vingt-une fonderies, soit quinze dans la fonte et six dans l'acier qui produisent exclusivement pour une clientèle extérieure.

1.2.2 Emplois

Le tableau 2 montre la répartition de la main-d'oeuvre en 1975 et permet de comparer le Québec avec l'Ontario et le Canada.

TABLEAU 2

Répartition de la main-d'oeuvre en 1975

	Fonte	%	Acier	%	Total	%
Québec	2 799	20	2 589	48	5 388	28
Ontario	9 707	68	1 909	36	11 616	59
Autres prov.	1 720	12	873	16	2 593	13
Total:	14 226	100	5 363	100	19 587	100

Source: Ministère de l'industrie et du commerce du Canada. L'industrie canadienne de la fonderie de métaux ferreux, rapport du sondage national de 1976.

C'est l'Ontario qui domine avec près de 60 % de la main-d'oeuvre canadienne des fonderies alors que le Québec se retrouve au 2e rang avec 28 % seulement. Par ailleurs, le Québec occupe la première position pour les fonderies d'acier avec près de la moitié de la main-d'oeuvre canadienne de ce secteur d'activité.

---

(4) Predicasts Inc. Foundry. Juillet 1981.

L'importance en 1980, de l'emploi des fonderies de fonte par rapport à l'ensemble de l'industrie de première transformation des métaux et à l'activité manufacturière totale est montrée au tableau 3. D'autres statistiques sur l'emploi apparaissent à l'annexe A.

TABLEAU 3

Importance de l'emploi des fonderies de fonte en 1980

	Québec %	Ontario %	Canada %
Première transformation des métaux	4,9	8,3	7,2
Industrie manufacturière	0,3	0,7	0,5

Source: Statistique Canada. Industries manufacturières du Canada: niveaux national et provincial, 1977, 1978, 1979. Catalogue 31-203.

Le niveau de l'emploi des fonderies de fonte de l'Ontario est supérieur à la moyenne canadienne et beaucoup plus élevé que celui du Québec, qui se retrouve en deça de la moyenne du Canada.

Selon le tableau 4, on comptait 4476 emplois dans les fonderies du Québec, en 1981, mais la baisse du volume des affaires a provoqué une diminution importante de ce nombre, qui est passé, à 2795, soit une diminution en 1982, d'environ 37 %.

TABLEAU 4

Répartition de la main-d'oeuvre en 1981 et 1982

	1981				1982			
	Pers. de pro-. duction	Pers. de bureau	Total	% du grand total	Pers. de pro-duction	Pers. de bureau	Total	% du grand total
Fonderies de fonte	1497	231	1728	38	1108	203	1311	47
Fonderies d'acier	2502	246	2748	62	1280	204	1484	53
Grand Total	3999	477	4476	100	2388	407	2795	100

À cela, il faut ajouter les 442 pertes d'emplois causées par la fermeture de neuf fonderies depuis le début de 1981 pour un grand total de 2123 emplois perdus.

Dans l'ensemble, la fonderie d'acier mobilise plus de main-d'oeuvre que la fonderie de fonte au Québec, malgré que son importance ait diminué en 1982. De plus, en se basant sur l'étude du MIC fédéral de 1976 (5), on peut mentionner que le Québec est en avance sur l'Ontario en ce qui concerne les fonderies d'acier et que Montréal est toujours le point autour duquel se concentre cette industrie.

1.2.3 Expéditions

Le tableau 5 montre l'importance des expéditions des fonderies de fonte dans l'industrie de première transformation des métaux et dans l'activité manufacturière totale. Des données supplémentaires sont présentées à l'annexe B.

TABLEAU 5

Importance des expéditions des fonderies de fonte en 1980

	Québec %	Ontario %	Canada %
Première transformation des métaux	2,8	4,5	3,8
Industrie manufacturière	0,2	0,4	0,3

Source: Statistique Canada. Stocks, livraisons et commandes des industries manufacturières. Catalogue 31-001, décembre 1981 et août 1982.

Tout comme dans le secteur de l'emploi, c'est l'Ontario qui domine et ses livraisons sont supérieures à la moyenne canadienne. Le Québec, pour sa part, expédie des pièces moulées pour un taux inférieur à la moyenne canadienne.

Les expéditions de l'industrie québécoise de la fonderie des métaux ferreux ont connu une diminution considérable comme le montrent les données du tableau 6 et le graphique 1.1. Les fonderies d'acier ont été beaucoup plus affectées par la récession économique que les fonderies de fonte.

(5) Ministère de l'industrie et du commerce du Canada. L'industrie canadienne de la fonderie des métaux ferreux, rapport du sondage national de 1976.

En effet, depuis 1980, l'importance des livraisons des fonderies d'acier dans l'industrie québécoise de la fonderie est passée de 60 % à 43 %, soit une baisse de 17 %. Les fluctuations ont été moins prononcées dans le cas des fonderies de fonte.

TABLEAU 6

Expéditions des fonderies québécoises en 1980, 1981 et 1982 (000$)

	1980		1981		1982	
	Ventes	% du grand total	Ventes	% du grand total	Ventes	% du grand total
Fonderies de fonte	102 229	40	132 281	51	114 795	57
Fonderies d'acier	152 674	60	128 372	49	88 200	43
Grand total	254 903	100	260 653	100	202 995	100

1.2.4 Production

La production, la capacité et le taux d'utilisation de la capacité des fonderies québécoises de fonte et d'acier depuis 1980 sont donnés aux tableaux 7, 8 et 9. Les graphiques 1.2, 1.3 et 1.4 montrent les tendances depuis 1977.

TABLEAU 7

Production annuelle des fonderies du Québec en 1980, 1981 et 1982

	1980		1981		1982	
	Tonnes	% du grand total	Tonnes	% du grand total	Tonnes	% du grand total
Fonderies de fonte	101 603	46	121 306	57	104 643	65
Fonderies d'acier	117 422	54	91 504	43	57 086	35
Grand total	219 025	100	212 810	100	161 729	100

TABLEAU 8

Capacité annuelle de production des fonderies du Québec en 1980, 1981 et 1982

	1980		1981		1982	
	Tonnes	% du grand total	Tonnes	% du grand total	Tonnes	% du grand total
Fonderies de fonte	263 470	61,7	263 770	61,7	265 770	61,9
Fonderies d'acier	163 500	38,3	163 500	38,3	163 500	38,1
Grand Total	426 970	100,0	427 270	100,0	429 270	100,0

TABLEAU 9

Taux d'utilisation de la capacité de production des fonderies du Québec en 1980, 1981 et 1982

	1980	1981	1982
Fonderies de fonte	39	46	39
Fonderies d'acier	72	56	35
Moyenne	51	50	38
Industrie canadienne de première transformation des métaux*	78	76	63

*Source: Statistique Canada. Taux d'utilisation de la capacité dans les industries manufacturières au Canada. Catalogue 31-003, trimestriel, deuxième trimestre 1982.

Selon le tableau 7, l'importance de la production des fonderies d'acier a fortement diminué entre 1980 et 1982 passant de 117 422 tonnes à 57 086 tonnes. Quant aux fonderies de fonte, qui ont connu une hausse en 1981 et une baisse en 1982, leur niveau de production depuis deux ans, est supérieur à celui des fonderies d'acier.

En ce qui concerne la capacité de production des fonderies d'acier, elle n'a pas changé depuis quelques années, alors qu'on note une légère augmentation du côté de celle des fonderies de fonte. De plus, les fluctuations des taux d'utilisation de la capacité, sont les mêmes que celles de la production, soit une diminution très forte du côté de l'acier, le taux étant passé de 72 % à 35 % en deux ans. A l'exception de 1982, les fonderies d'acier ont un taux d'utilisation supérieur à celui des fonderies de fonte, lequel s'est maintenu aux environs de 40 %. La moyenne du taux d'utilisation de la capacité dans les fonderies de métaux ferreux est passée à 38 % en 1982 alors qu'elle était de 50 % auparavant.

Aux États-Unis en 1982 (6), le taux d'utilisation de la capacité de production des fonderies a aussi fortement baissé, passant de 73,6 % en 1981 à 52,4 % en 1982. Les fonderies de fonte ont utilisé 51,6 % de leur capacité en 1982 et les fonderies d'acier 55 %. Ces pourcentages sont supérieurs à ceux des fonderies québécoises, mais il faut être prudent dans l'interprétation des résultats, car l'évaluation de la capacité n'est pas toujours facile à faire et peut entraîner des erreurs, parfois importantes. Il vaut mieux suivre l'évolution des tendances au fil des années que de s'en tenir aux valeurs absolues.

L'industrie québécoise de la fonderie des métaux ferreux a donc une capacité excédentaire de production depuis quelques années et il est peu probable que le marché redevienne ce qu'il était en 80 et 81. Et même si on atteignait les chiffres de cette période, il y aurait encore un surplus de capacité puisqu'en 1980, le taux d'utilisation de la capacité des fonderies se situait à 51 %, soit 72 % pour les fonderies d'acier et 39 % pour les fonderies de fonte. La moyenne canadienne de l'industrie de première transformation des métaux était de 78 % pour la même période.

Grâce au sondage effectué par la revue Modern Casting (7), il fut possible d'établir la production des fonderies de fonte et d'acier du reste du Canada. Les résultats apparaissent au tableau 10. Ceux-ci confirment ce qui fut discuté à la section de l'emploi, à savoir que les fonderies d'acier sont plus importantes au Québec que dans le reste du Canada. D'autres données sur les productions mondiales apparaissent à l'annexe C et le graphique C-2, en annexe, illustre l'évolution des plus grands producteurs non communistes depuis 1972.

---

(6) Foundry, Management & Technology. Foundrymen See 1983 Shipments up 9½ %. Janvier 1983.

(7) Modern Casting. 16th Census of World Casting Production 1981. Décembre 1982.

TABLEAU 10

Importance de la production québécoise en 1981

	Fonderies de fonte		Fonderies d'acier	
	Tonnes	% du total	Tonnes	% du total
Québec	121 306	16	91 504	59
Autres provinces	625 688	84	62 598	41
Total*	746 994	100	154 102	100

Source: Modern Casting. 16th Census of World Casting Production 1981. Décembre 1981.

1.3 Structure de l'industrie

1.3.1 Taille des établissements

Le classement des fonderies a été établi en fonction du nombre d'employés travaillant uniquement aux opérations de fonderie. C'est donc dire que tout employé oeuvrant dans d'autres secteurs d'une même entreprise, comme l'usinage et l'assemblage, n'est pas compté pour l'établissement de la taille des entreprises.

Le tableau 11 montre que la répartition s'est effectuée selon trois groupes comprenant approximativement le même nombre de compagnies. Du côté de l'acier, aucune subdivision ne fut effectuée vu le nombre restreint d'entreprises.

TABLEAU 11

Classement des fonderies selon le nombre d'employés en 1982

	Nombre
Fonderies de fonte (80 employés et plus)	8
Fonderies de fonte (30-79 employés)	9
Fonderies de fonte (0-29 employés)	10
Total des fonderies de fonte	27
Fonderies d'acier	7
Total des fonderies de métaux ferreux	34

Les petites fonderies (0-29 employés) ne produisent presque exclusivement que des pièces moulées en fonte grise, alors que les entreprises employant de 30 à 79 employés ont une production plus diversifiée, plus de 50 % des compagnies de ce groupe produisant deux types de fonte. Cette spécialisation s'accroît encore quelque peu pour les fonderies classées dans le groupe employant plus de 79 travailleurs.

Les petites fonderies de fonte sont dans l'ensemble de type artisanal et on dénote très peu ou pas d'équipement pour assurer un minimum de contrôle de la qualité des produits. Les fonderies moyennes, malgré des équipements quelque peu désuets, ont tout de même quelques installations permettant de vérifier la qualité. On retrouve, en effet, deux fonderies sur trois qui font une certaine inspection de leurs produits. Dans le groupe des fonderies de fonte employant plus de 79 personnes et dans toutes les fonderies d'acier, on dénombre des installations de laboratoire assez sophistiquées pour que la qualité des produits soit bien contrôlée.

1.3.2 Répartition régionale

En consultant le tableau 12, on note que 21 fonderies sont situées dans un rayon de 150 km de Montréal et qu'elles employaient 3650 personnes en 1981, soit 82 % de la main-d'oeuvre totale de cette industrie. Ces entreprises ont expédié pour près de 204 millions de dollars de pièces moulées, soit 78 % de la valeur totale des livraisons.

De plus, six des sept fonderies d'acier sont situées à l'intérieur de ce rayon de 150 km. Elles employaient en 1981 un total de 2638 personnes, soit 72 % de la main-d'oeuvre de toutes les fonderies situées dans cette région.

Le tableau 13 montre la répartition des fonderies par région administrative et donne des informations selon la taille des entreprises. La région administrative 06 possède quatorze fonderies, cinq dans l'acier et les neuf autres étant distribuées presqu'uniformément dans chaque groupe. Elles employaient en 1981 un total de 2965 personnes, soit 66,2 % de la main-d'oeuvre de toute l'industrie de fonderie de métaux ferreux. Les régions 03 et 04 se suivent de près alors que dans les autres, on retrouve un total de quatre entreprises avec une main-d'oeuvre de 552 travailleurs.

TABLEAU 12

Emplois et expéditions en fonction de la situation en 1981

	# D'ENTREPRISES	FONDERIES DE FONTE	# D'EMPLOYÉS	FONDERIES D'ACIER	# D'EMPLOYÉS	TOTAL EMPLOYÉS	% DU TOTAL	LIVRAISONS (000 000$)	% DU TOTAL
Rayon de 150 km de Montréal	21	15	1 012	6	2 638	3 650	82	204	78
Rayon de plus de 150 km de Montréal	13	12	716	1	110	826	18	57	22
TOTAL	34	27	1 728	7	2 748	4 476	100	261	100

TABLEAU 13

Répartition par région administrative en 1981

RÉGIONS ADMINISTRATIVES	# D'ENTREPRISES	# D'EMPLOYÉS	% DU TOTAL	FONDERIES DE FONTE						FONDERIES D'ACIER	
				PETITES		MOYENNES		GRANDES			
				# entre.	# employés	# entre.	# employés	# entre.	# employés	# entre.	# employés
01	1	138	3,1	-	-	-	-	1	138	-	-
02	1	75	1,7	-	-	1	75	-	-	-	-
03	8	486	10,8	3	27	3	159	1	190	1	110
04	8	473	10,6	4	54	3	169	1	250	-	-
05	2	339	7,6	-	-	-	-	1	156	1	183
06	14	2 965	66,2	3	48	2	59	4	403	5	2 455
TOTAL	34	4 476	100,0	10	129	9	464	8	1 137	7	2 748

1.3.3 Performance

La performance des fonderies, selon la taille, pour l'année 1981, est indiquée au tableau 14. L'annexe D donne l'évolution de cette performance depuis 1977.

TABLEAU 14

Performance des fonderies en 1981

	Ventes totales (000 $)	% du total	Production en tonnes	% du total	Main-d'oeuvre	% du total	% d'utilisation de la capacité
Fonderies de fonte (80 employés et plus)	106 865	41,0	103 172	48,5	1 137	25,5	47
Fonderies de fonte (30-79 employés)	21 748	8,5	12 830	6,0	462	10,0	46
Fonderies de fonte (0-29 employés)	3 668	1,5	5 304	2,5	129	3,0	37
Total des fonderies de fonte	132 281	51,0	121 306	57,0	1 728	38,5	46
Fonderies d'acier	128 372	49,0	91 504	43,0	2 748	61,5	56
Total des fonderies de métaux ferreux	260 653	100,0	212 810	100,0	4 476	100,0	50

En 1981, les grandes fonderies de fonte et les fonderies d'acier représentaient 44 % des fonderies, soit 15 entreprises et produisaient 91,5 % de la production totale québécoise. Leurs ventes se situaient à 90 % de la valeur totale des expéditions des fonderies de métaux ferreux. Ces quinze entreprises avaient une main-d'oeuvre de 3885 travailleurs, soit 87 % de tous les employés de cette industrie.

On constate donc que 90 % des affaires de cette industrie appartiennent à une quinzaine d'entreprises et que les 10% restant sont partagés entre les autres, soit dix-neuf fonderies.

Certaines statistiques et certains pourcentages nous porteraient à sous-estimer l'importance économique du secteur des fonderies de métaux ferreux, il y a, cependant, des constatations d'un autre ordre, dont il faut tenir compte dans l'appréciation de ce secteur.

Premièrement, les fonderies desservent une clientèle très diversifiée et certains spécialistes du milieu affirment que, sans les pièces coulées en fonderie, beaucoup de fabricants de biens durables n'existeraient probablement pas.

Deuxièmement, parmi les secteurs d'activités qui utilisent les produits de fonderie, certains en consomment plus que d'autres. Ces derniers peuvent donc accroître le degré d'importance du secteur des fonderies dans leur région.

Troisièmement, étant donné que la plupart des gouvernements classent les entreprises selon le produit final fabriqué, il en résulte que dans bien des cas, les produits de fonderies n'apparaissent pas comme tels, mais plutôt comme pièces d'équipement bien déterminées. C'est le cas des entreprises qui produisent des automobiles ou de l'équipement agricole et qui possèdent leur propre atelier de fonderie. Dans certains cas, ces fonderies dites intégrées coulent à elles seules des quantités considérables de métal. Cette production ne figure apparemment jamais dans les diverses statistiques.

Aux États-Unis, on estime qu'environ 45 % de toutes les pièces coulées en fonderie proviennent des fonderies intégrées et que, par conséquent, les statistiques gouvernementales ne reflètent qu'une partie de la situation de ce secteur. Il en est de même pour les statistiques sur les importations et les exportations.

1.3.4 Contrôle

Les fonderies de métaux ferreux du Québec, sont sous contrôle québécois dans une proportion de 61,8 %; 23,5 % appartiennent à des intérêts canadiens, la majorité de l'Ontario.

Les fonderies d'acier appartiennent à 42,8 % à des entreprises américaines, alors que le Québec et le Canada se partagent également le contrôle des autres fonderies d'acier, soit 28,6 % respectivement.

L'industrie de la fonderie de fonte du Québec est à 70 % sous contrôle québécois, alors que l'Ontario est en deuxième position avec 22 % d'intérêts dans les fonderies de fonte québécoises. Cependant, les grandes fonderies de fonte, avec une main-d'oeuvre de 80 employés et plus, sont dans 62,5 % des cas sous contrôle de compagnies ontariennes, alors que le Québec n'en détient que 12,5 %. Le pourcentage augmente toutefois rapidement, à mesure que la taille des fonderies diminue. En effet, le contrôle québécois est à 89 % dans les fonderies de 30-79 employés et passe à 100 % dans les petites fonderies de fonte.

Du côté de l'Ontario (8), en 1975, 30 % des fonderies de fonte étaient sous contrôle étranger alors que dans l'ensemble du Canada, 15 % étaient contrôlées par l'étranger.

1.3.5 Associations

Les deux associations les plus représentatives de l'industrie de la fonderie sont l'Association des fondeurs du Québec (AFQ) et l'American Foundrymen's Society (AFS). Onze fonderies sont membres des deux associations, soit huit dans la fonte et trois dans l'acier.

L'Association des fondeurs du Québec regroupe un total de quinze fonderies, douze dans la fonte et trois dans l'acier. Pour sa part, l'American Foundrymen's Society (AFS) a vingt fonderies membres, quinze dans la fonte et cinq dans l'acier.

L'Association des fondeurs du Québec fut constituée en corporation en vertu de la troisième partie de la Loi sur les compagnies, le 28 février 1977. Les objets de l'association sont les suivants:

a) favoriser le développement et l'expansion des industries de la fonderie et de la métallurgie au Québec;

b) identifier les problèmes communs aux industries de la fonderie et de la métallurgie;

c) faire connaître les industries de la fonderie et de la métallurgie, et leurs produits;

---

(8) Pettet, N.F. Iron Foundries Industry. SIC 294. Industry Sector Policy Branch. Mai 1981.

d) agir comme interlocuteur pour les industries de la fonderie et de la métallurgie auprès des pouvoirs publics et de tout autre organisme;

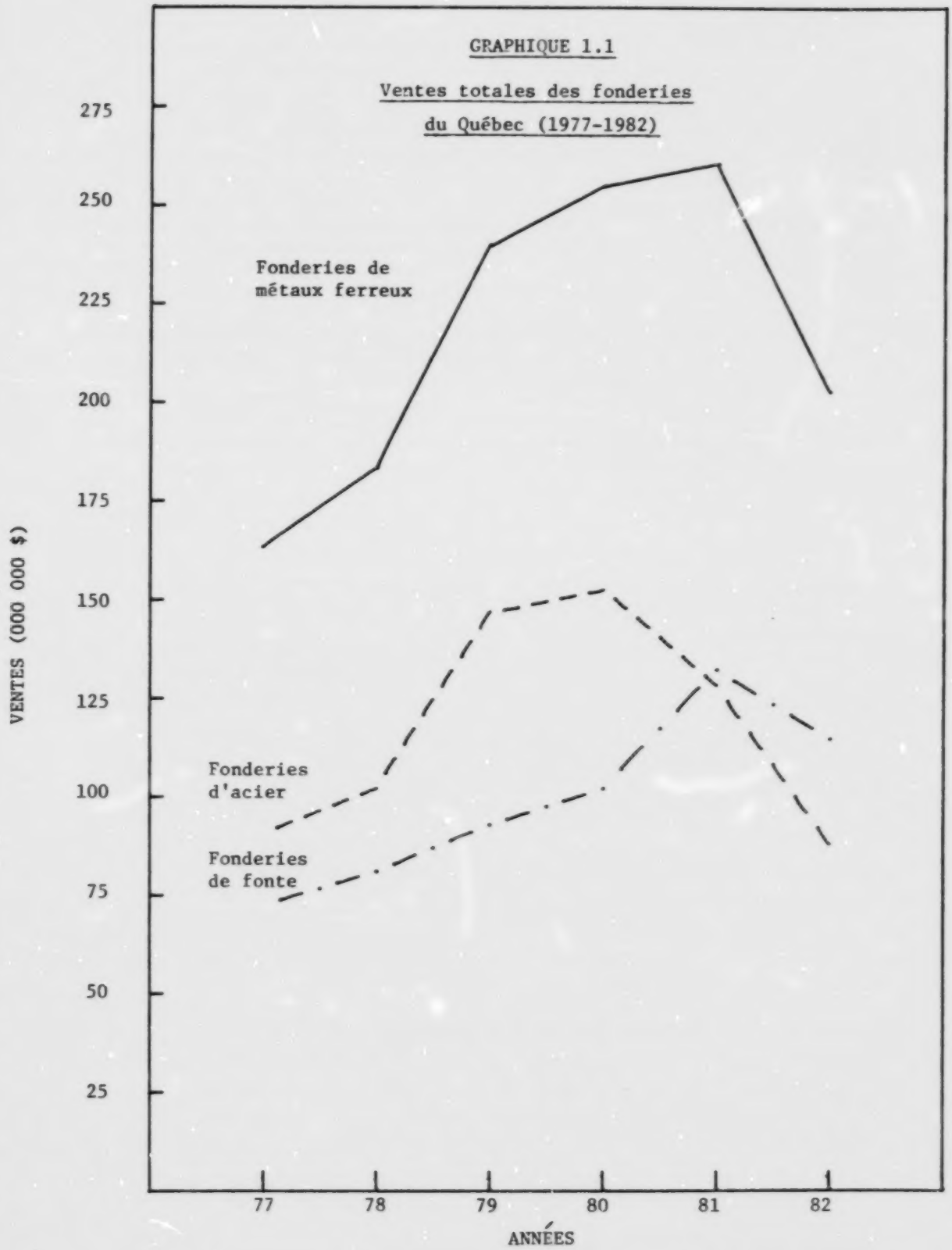
e) colliger et distribuer l'information susceptible d'intéresser les industries de fonderie et de métallurgie.

De son côté, l'AFS fut incorporée sous la Loi de l'État de l'Illinois, en 1916. L'objet de cette société est l'avancement, par la recherche et l'éducation, de l'art et de la science de la fabrication des pièces coulées ainsi que de ceux de l'utilisation de ces pièces. Le territoire du chapitre de l'Est du Canada comprend les provinces de Québec, du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse, de l'Ile-du-Prince-Édouard et de Terre-Neuve, le Labrador et la partie Est de l'Ontario.

Les deux associations ayant des orientations différentes, chacune a donc sa place dans la province de Québec.

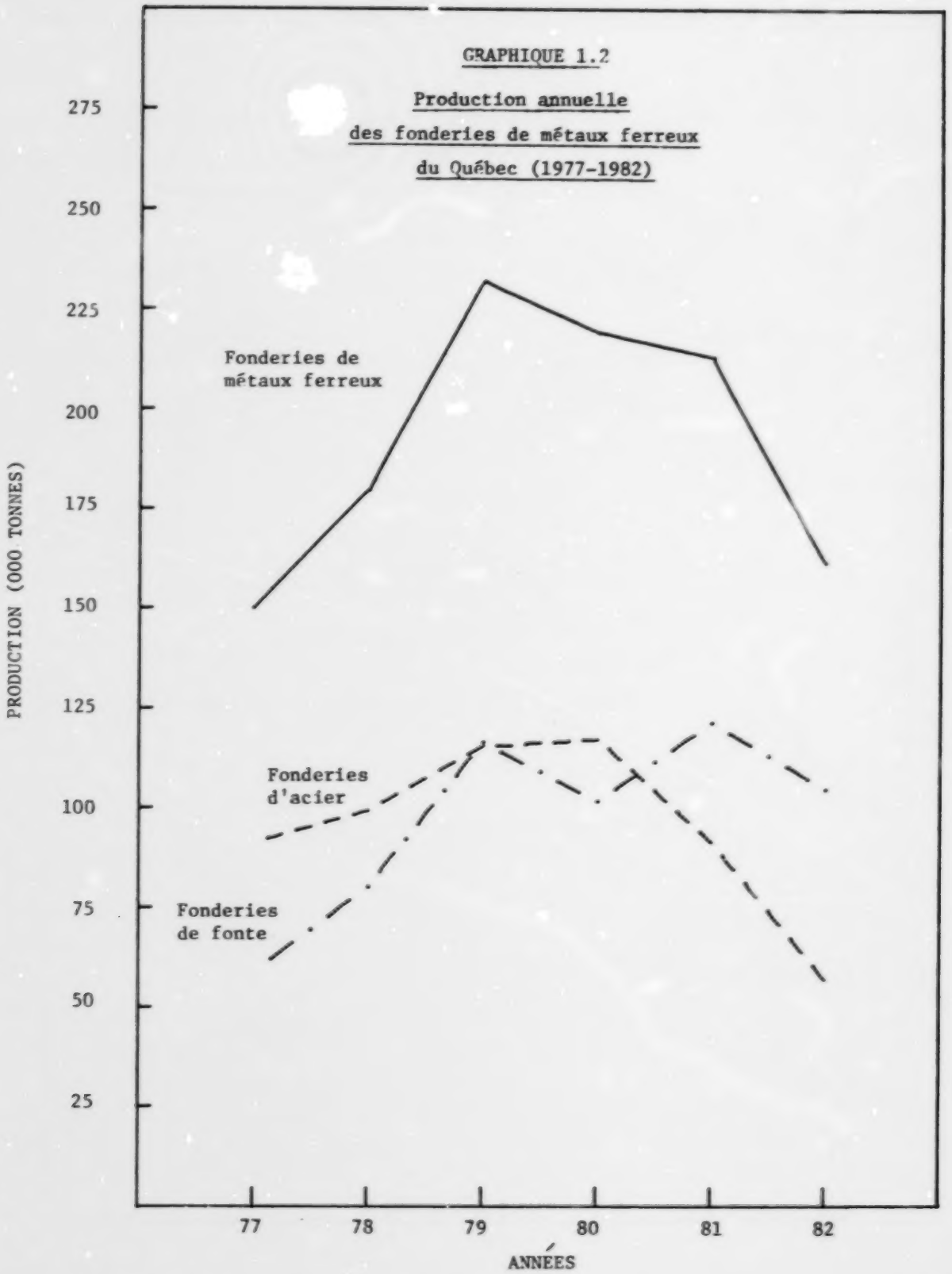
GRAPHIQUE 1.1

Ventes totales des fonderies du Québec (1977-1982)



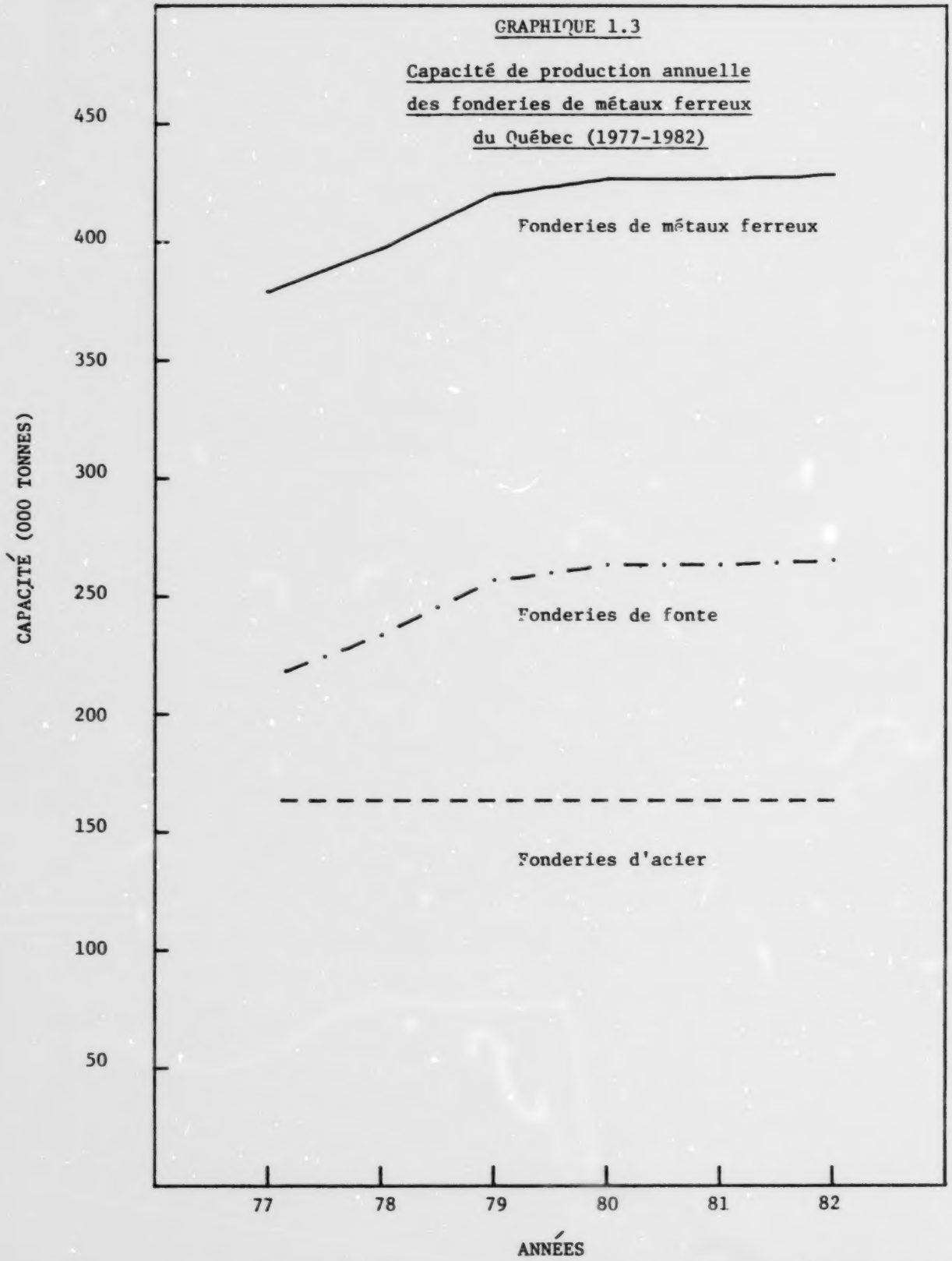
GRAPHIQUE 1.2

Production annuelle
des fonderies de métaux ferreux
du Québec (1977-1982)



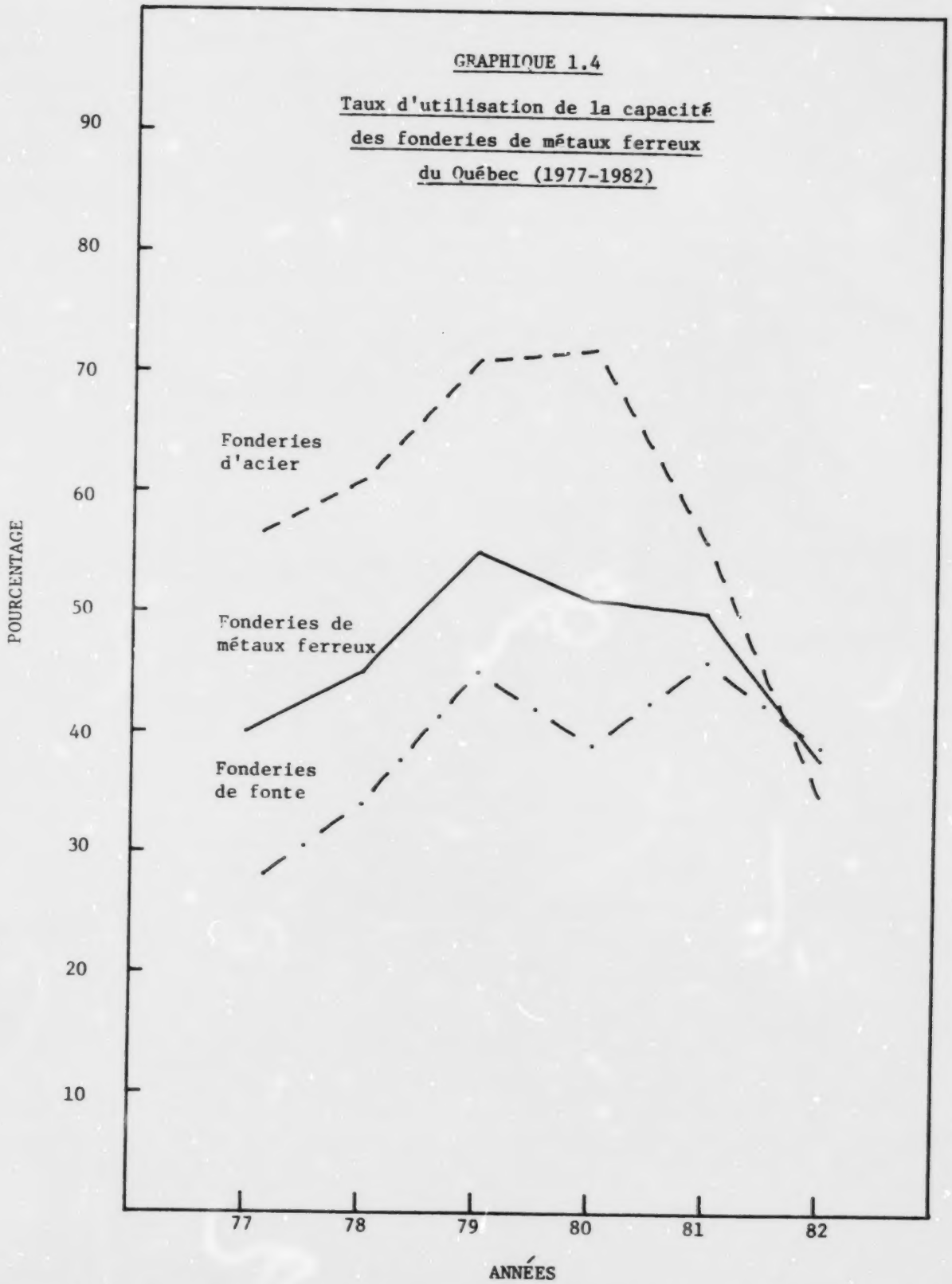
GRAPHIQUE 1.3

Capacité de production annuelle
des fonderies de métaux ferreux
du Québec (1977-1982)



GRAPHIQUE 1.4

Taux d'utilisation de la capacité des fonderies de métaux ferreux du Québec (1977-1982)



CHAPITRE 2

COMMERCIALISATION

2.1 Produits et marchés

2.2 Principales applications

2.3 Clientèle

2.4 Concurrence

2.5 Destination

2.6 Importance des importations

2.7 Importance des barrières tarifaires

COMMERCIALISATION

2.1 Produits et marchés

Comme nous l'avons dit plus haut, il y a trente-quatre fonderies de métaux ferreux au Québec, soit vingt-sept dans la fonte et sept dans l'acier. Ces fonderies desservent un marché de plusieurs centaines de clients.

Les fonderies de fer coulent quatre types de fonte: chacune de ces fontes possède des caractéristiques physiques et mécaniques qui sont propres à la fonte grise, la fonte ductile, la fonte malléable et la fonte blanche. Quant aux fonderies d'acier, elles produisent des moulages en acier au carbone, en acier allié à basse ou à haute teneur, et en acier au manganèse.

Les moulages ferreux sont des composantes d'un très grand nombre de biens et on les retrouve dans les industries comme celles de la construction, de l'agriculture, du transport, du pétrole, des mines et des véhicules à moteur. Le déclin dans les ventes reliées à l'industrie de l'automobile devrait être compensé dans l'avenir par une demande accrue pour des équipements de construction agricoles et industriels. La production de cette industrie devrait augmenter au milieu des années 80; le taux de cette augmentation devrait être de 1 % par an.

Selon Modern Casting (9), à plus courte échéance, l'économie devrait reprendre modérément aux États-Unis dans la deuxième partie de l'année 1983. Pour sa part, l'industrie américaine de la fonderie des métaux ferreux, assez optimiste, prévoit une augmentation du volume d'affaires de 5,6 % en 1983. Cette hausse serait, selon une enquête effectuée à la fin de 1982, entièrement absorbée par le secteur de la fonte, alors que l'acier subirait encore une baisse des affaires, de près de 2 % cette fois. Une autre enquête effectuée à la même période par la Foundry Management and Technology (10) auprès de plus de deux mille fonderies prévoit une augmentation de 9,5 % dans les livraisons de pièces moulées en 1983. Le tableau 15 résume les résultats de ces enquêtes.

---

(9) Modern Casting. 1983: An Economic Shell Game. Janvier 1983.

(10) Foundry, Management & Technology. Foundrymen See 1983 Shipments Up 9½ %. Janvier 1983.

TABLEAU 15

Prévisions sur l'évolution du volume des affaires, aux États-Unis, en 1983

	Modern Casting	Foundry
Métaux ferreux	5,6 %	9,5 %
Fonte	8 %	12 %
Acier	-2 %	3 %

Au Québec, la situation suivra celle des Américains, avec un retard de 6 à 12 mois. On peut donc prévoir une légère hausse du volume de ventes des fonderies de fonte en 1983, environ 10 %, alors que les fonderies d'acier devront attendre encore presqu'un an avant de voir une quelconque amélioration de leurs conditions. Dans l'ensemble, l'industrie de la fonderie des métaux ferreux devrait connaître une croissance de 8 % de son chiffre d'affaires en 1983.

2.1.1 Fonte grise

La fonte grise doit son nom à la teinte de la cassure. Celle-ci est grise à cause de la présence de carbone libre, c'est-à-dire de carbone cristallisé ou graphite. C'est un alliage dont le carbone précipite sous forme de graphite. Les applications principales de la fonte grise s'appuient sur les propriétés suivantes: résistance à l'usure, résistance à la corrosion, capacité d'amortissement et résistance au choc thermique.

Les tableaux 16 et 17 et les graphiques 2.1 et 2.2 donnent la valeur et le tonnage des livraisons de pièces moulées en fonte depuis 1977. La production québécoise représente environ 10 % de la production canadienne. Les ventes et la production de fonte grise ont diminué ces dernières années et c'est tout le secteur de la fonte ductile qui en est la cause. Certains secteurs d'application (l'agriculture, la construction, les services municipaux, les vannes, les pompes et compresseurs, et les moteurs) connaîtront une hausse de près de 10 % en dollars par an. Par contre, l'augmentation du volume d'affaires pour des pièces entrant dans la fabrication de véhicules à moteur ne suffira pas à combler le taux d'inflation. Quant aux tuyaux pour conduites d'eau, ils connaîtront une forte baisse de 8 % en tonnage au cours des prochaines années.

2.1.2 Fonte ductile

La fonte ductile s'appelle aussi fonte nodulaire ou fonte sphéroïdale. Elle ne diffère de la fonte grise ordinaire que par la forme des particules de graphite. Cette fonte est produite par le traitement de la fonte grise avec un alliage contenant du magnésium ce qui cause la formation de nodules de graphite. Elle combine les propriétés de la fonte grise et de l'acier. Comme la fonte grise, elle est fluide, facilement coulable et résistante à l'usure et à la chaleur. Comme l'acier, elle est ductile et flexible. Au Québec, l'importance de la fonte ductile a augmenté ces dernières années pour presque rejoindre la fonte grise en valeur et en tonnage. D'ailleurs, les graphiques 2.1 et 2.2 illustrent très bien cette tendance. Sur le plan national, la fabrication de pièces moulées en fonte ductile atteint 24 % de la production.

À notre avis, la poussée de la fonte ductile se poursuivra dans les années à venir et c'est la fonte grise qui en subira le contrecoup. Les secteurs des pompes et compresseurs, des vannes, des moteurs et des équipements agricoles connaîtront au cours des dix prochaines années, une croissance, en dollars, de plus de 10 % annuellement. Le seul secteur appelé à connaître une baisse au cours de la prochaine décennie, c'est celui des pièces moulées entrant dans la fabrication de véhicules à moteur où l'on prévoit une diminution de la production de 2 % par an causée par les modifications futures dans la conception des automobiles.

2.1.3 Fonte blanche et fonte malléable

Les livraisons québécoises de moulages en fonte blanche et en fonte malléable ont été combinées ensemble vu le nombre restreint d'entreprises produisant ce type de produits. Les tableaux 16 et 17 montrent que la meilleure année fut 1980 avec des ventes de plus de 25 millions de dollars et une production de 33 796 tonnes. Les graphiques 2.1 et 2.2 donnent l'évolution de ce marché depuis 1977.

Fonte blanche

La fonte blanche est un alliage contenant plus de 1,7 % de carbone et, en principe, elle ne contient pas de graphite. Il en résulte que la cassure présente un aspect métallique blanc, d'où son nom de fonte blanche.

TABLEAU 16

Livraisons québécoises de moulages en fonte (1977-1982)

ANNEES	VENTES (000 $)						
	FONTE GRISE	% DU TOTAL	FONTE DUCTILE	% DU TOTAL	AUTRES FONTES*	% DU TOTAL	TOTAL
1977	50 443	64,6	16 859	21,6	10 788	13,8	78 090
1978	52 945	60,7	20 376	23,4	13 851	15,9	87 172
1979	48 579	47,2	37 755	36,7	16 588	16,1	102 922
1980	57 377	50,0	32 260	28,1	25 140	21,9	114 777
1981	58 967	40,6	57 588	39,6	28 851	19,8	145 406
1982	48 194	39,4	45 542	37,2	28 599	23,4	122 335

* Fontes malléable, blanche et alliée

TABLEAU 17

Production annuelle québécoise de moulages en fonte (1977-1982)

ANNEES	PRODUCTION (TONNES)						
	FONTE GRISE	% DU TOTAL	FONTE DUCTILE	% DU TOTAL	AUTRES FONTES*	% DU TOTAL	TOTAL
1977	26 378	42,8	33 876	54,9	1 426	2,3	61 680
1978	45 788	55,1	35 732	43,0	1 578	1.9	83 098
1979	52 266	43,1	39 224	32,4	29 745	24,5	121 235
1980	52 989	49,1	21 090	19,6	33 796	31,3	107 875
1981	48 624	38,1	50 159	39,2	29 041	22,7	127 824
1982	42 062	38,9	38 986	36,1	27 067	25,0	108 115

* Fontes malléable, blanche et alliée

Les principaux produits de fonte blanche sont les boulets de broyeurs, les mâchoires de concasseurs et les plaques de raffineurs. Afin d'augmenter la dureté pour une teneur en carbone donnée, on a recours à certains éléments d'alliage judicieusement associés, comme le nickel et le chrome, qui rendent possible la trempe à l'huile et peuvent même donner des alliages auto-trempants. Dans ce dernier cas, la trempe est obtenue pendant le refroidissement de la pièce dans le moule.

La production de cette fonte compte pour peu dans la production totale de fonte au Québec et même ailleurs. En outre, on ne dispose d'aucune donnée pour approfondir ce marché. Ce sont surtout l'industrie minière et celle des pâtes et papiers qui utilisent les pièces moulées en fonte blanche.

Nous pouvons néanmoins estimer ce que pourrait être le marché futur en partant des données publiées par le département du commerce des États-Unis (11). La demande pour des pièces de rechange dans les équipements miniers devrait connaître une hausse durant les prochaines années, car les entreprises minières cherchent à allonger la vie de leurs équipements. De plus, les besoins en métaux de base des industries, des équipements agricoles et de la construction ainsi que ceux des autres marchés devront être satisfaits à plus ou moins long terme, ce qui permettra la reprise des activités minières. Ces facteurs associés à la réussite espérée du développement d'un combustible synthétique à partir du charbon devrait permettre une croissance de 10 % par an en termes de dollars.

Du côté de l'industrie des pâtes et papiers, les moulages en fonte alliée, grâce à leur résistance à l'abrasion, trouvent une application intéressante dans les plaques de raffineurs. Ce marché devrait être intéressant au Québec étant donné qu'il s'agit d'une industrie de pointe pour la province et que les plaques de raffineurs sont entièrement importées des États-Unis et d'Europe.

D'autres marchés industriels pourraient être étudiés, comme ceux des cimenteries, de la fabrication de céramique, de la construction et de l'industrie alimentaire.

Fonte malléable

La fonte malléable est une fonte qui, après solidification, subit un recuit en atmosphère oxydante ou neutre; il s'ensuit que le

(11) U.S. Department of Commerce, Bureau of Industrial Economics. 1982 U.S. Industrial Outlook for 200 industries with projections for 1986. Janvier 1982.

carbone est en majeure partie éliminé (fonte malléable européenne) ou bien précipité sous forme de graphite (fonte malléable américaine). La fonte malléable présente une ténacité et une ductilité comparables à celles de la fonte sphéroïdale; le carbone a disparu ou bien a été précipité sous forme de nodules de graphite. Cependant, la fonte ductile donne les mêmes résultats plus rapidement et à des coûts moindres, et permet d'obtenir des produits ayant des propriétés plus avantageuses.

La fonte malléable n'est donc utilisée que pour certains marchés spécifiques comme les pièces de véhicules à moteur, les équipements de chemins de fer et d'extraction minière, et les vannes. À noter également que l'analyse des marchés pour les moulages en fonte malléable montre clairement que les innovations technologiques et les changements dans les structures de marchés comme celui de l'industrie de l'automobile, ont un effet négatif sur la demande de ce type de fonte et que cette tendance à la baisse continuera.

Les équipements de chemins de fer, les équipements de mines, les vannes et la quincaillerie devraient connaître une croissance en termes de dollars, de près de 10 % par an au cours des prochaines années. Par contre, les moulages pour les moteurs et les véhicules à moteur subiront une baisse ou ne connaîtront aucune croissance réelle des livraisons.

2.1.4 Acier

Selon les tableaux 6 et 7, la production annuelle québécoise de moulages d'acier était, en 1981, de 91 504 tonnes, ce qui représente des ventes de plus de 128 millions de dollars. La meilleur année fut 1980 avec 117 422 tonnes et des ventes d'environ 153 millions de dollars. La production québécoise de moulages d'acier représente près de 60 % de la production canadienne. Aux États-Unis, entre 1967 et 1980, la croissance en dollars fut de 10 % annuellement pour un tonnage à peu près au même niveau à chaque année.

C'est le secteur de l'équipement ferroviaire qui accapare la plus grande part de ce marché avec environ 50 % du tonnage annuel. Les équipements et la construction de machines viennent en deuxième place avec 17 % et sont suivis de l'industrie minière et de celle des véhicules à moteur avec 7 % chacune.

Habituellement, les aciers sont classés selon certaines caractéristiques, comme la résistance à l'usure et la résistance à la chaleur. Ainsi, nous pouvons classer les pièces moulées en acier selon deux catégories, soit les aciers au carbone faiblement alliés et les aciers fortement alliés. Contrairement à la fonte, l'acier présente une structure métallurgique n'ayant pas de graphite libre et le taux de carbone y est généralement inférieur à 1 %.

La fabrication d'équipements ferroviaires, d'équipements d'extraction minière, d'équipements industriels et de vannes devrait connaître une croissance en termes de dollars de près de 10 % annuellement et ce, à partir de la fin de 1983 ou du début de 1984. La fabrication de véhicules à moteur, la construction navale et l'aéronautique connaîtraient par contre un ralentissement des affaires, ne couvrant même pas l'inflation.

2.2 Principales applications

Dans cette section, nous traiterons des principaux secteurs où sont utilisés les moulages ferreux et des perspectives futures des marchés. Ces secteurs sont ceux des véhicules à moteur, des équipements agricoles, des services municipaux, des tuyaux pour conduites d'eau et tuyaux d'égoût, des vannes, des pompes et compresseurs, des moteurs, des équipements miniers et des équipements ferroviaires.

Véhicules à moteur

Présentement, au Québec, très peu de fonderies sont reliées à ce secteur, qui subit depuis quelques années une profonde mutation. C'est surtout l'Ontario qui est affecté par la baisse du volume d'affaires de cette industrie. Selon U.S. Industrial Outlook (12), la diminution de la taille des automobiles et l'utilisation de moulages plus légers, comme les non ferreux, provoqueront une diminution de la demande pour les pièces en fonte grise, en fonte ductile, en fonte malléable et même en acier.

Équipements agricoles

Ce marché a toujours été intéressant pour la fonte grise et on estime qu'il continuera de l'être durant la prochaine décennie même si les ventes d'équipements agricoles neufs ont diminué en Amérique du Nord depuis deux ans. En effet, les producteurs agricoles achèteront de grandes quantités de pièces de rechange étant donné qu'ils conserveront leurs machines, ce qui assurera un marché intéressant aux fonderies.

---

(12) Ibid.

Les perspectives à long terme sont également intéressantes, car le développement de certains pays exercera une pression de plus en plus grande sur la production agricole, cette croissance nécessitera des équipements plus sophistiqués et plus modernes, remplaçant l'homme et l'animal. À noter toutefois que la fonte ductile est appelée à se développer plus rapidement que la fonte grise dans cette industrie de base.

Services municipaux et tuyaux pour conduites d'eau et tuyaux d'égoût

Les châssis et couvercles de trous d'hommes, les grilles et cadres de bouche d'égoût, les raccords de tuyauterie, les siphons de drainage, les prises d'eau, les bornes d'incendie et les tuyaux pour conduites d'eau constituent les principaux produits de ce marché. Sauf pour les tuyaux pour conduites d'eau, le déclin que l'on connaît dans ce secteur d'activités sera inversé dans les cinq prochaines années. Les besoins augmenteront en raison de la reprise économique, ce qui se traduira par la construction de maisons et d'industries, qui nécessiteront des routes additionnelles et autres infrastructures.

Par contre, en ce qui concerne les tuyaux pour conduites d'eau, la fonte grise a perdu une bonne part du marché au profit de la fonte ductile, qui à son tour subit une très forte concurrence du plastique. Au Québec et au Canada, il y a saturation du marché pour les tuyaux en fonte ductile et les fabricants doivent modifier leurs stratégies et exporter vers les pays du Moyen-Orient et d'Amérique du Sud. Néanmoins, les producteurs ont beaucoup à faire, car la concurrence étrangère est très forte, particulièrement celle de la France à cause de la dévaluation du franc.

Vannes

Cette industrie est un important consommateur de pièces en fonte ductile, grise et malléable, et en acier. C'est la fonte ductile qui connaîtra la croissance la plus forte, car elle pénètre les marchés de la fonte grise et de l'acier. De plus en plus, on exige que les vannes soient fabriquées en fonte ductile, car cette fonte est moins fragile que la fonte grise et coûte moins cher que l'acier et le cuivre. De plus, la fonte ductile se coule mieux que l'acier et les approvisionnements en cuivre sont souvent incertains. Néanmoins, dans certains domaines où les risques de contamination sont élevés, les moulages en acier inoxydable conserveront leur part de marché.

La diversité dans l'utilisation des vannes devrait assurer cette croissance à long terme, particulièrement dans le secteur des pipe-lines pour le transport du pétrole, du gaz naturel et du charbon. De même, le secteur de la pétrochimie sera aussi un marché potentiel intéressant pour les vannes. À noter toutefois que le marché créé par le développement d'un combustible synthétique à partir de la gazéification et de la liquéfaction du charbon ne deviendra intéressant qu'au début des années 90.

Pompes et compresseurs

Ce marché est partagé entre la fonte ductile et la fonte grise. La croissance de la fonte ductile, qui exerce une compétition pour certaines applications, sera plus importante que celle de la fonte grise, qui continuera cependant à dominer ce marché pour la prochaine décennie.

Les industries chimiques et pétrochimiques sont de grands utilisateurs de pompes et de compresseurs et on estime qu'elles continueront de l'être dans l'avenir. De plus, une amélioration des activités industrielles comme la construction de pipe-lines pour le transport du gaz naturel et du pétrole, ainsi qu'une reprise dans les usines d'assemblage stimuleraient la vente de ces produits.

Moteurs

Comme dans bien d'autres secteurs d'application, peu de fonderies québécoises alimentent ce marché, qui semble pourtant promis à un avenir intéressant. Ici encore, c'est la fonte ductile qui est appelée à dominer ce marché à cause de la substitution de certaines parties de moteurs, auparavant en fonte grise, et aussi grâce à la popularité croissante des moteurs diesels. La fonte grise connaîtrait également une croissance acceptable mais inférieure à celle de la fonte ductile.

Équipements miniers

Ce secteur d'application emploie des pièces en fonte blanche, en fonte malléable et en acier. On estime que le tonnage augmentera au cours des prochaines années et que la fonte ductile pénètrera de plus en plus ce marché.

La fonte ductile et le forgeage exercent une compétition sur les moulages d'acier. Néanmoins, on estime que ce marché connaîtrait une croissance dans l'avenir, car la recherche d'une bonne résistance à l'usure et à la corrosion nécessitent l'utilisation d'alliages d'acier à haute teneur en manganèse.

Équipements ferroviaires

Les moulages en fonte malléable, malgré une pénétration de la fonte ductile, et les moulages en acier, trouvent dans ce marché des applications intéressantes. On pense, en effet, que ce marché connaîtra une croissance au cours de la prochaine décennie, mais sûrement pas en 1983, car l'industrie du transport fonctionne encore au ralenti. Néanmoins, l'obtention d'importants contrats à l'étranger pourrait améliorer la situation des fonderies du Québec.

Autres marchés

Parmi les autres secteurs où sont employés les moulages ferreux, on compte ceux des outils, des poêles, des pièces et équipements industriels, de l'aéronautique, de la construction navale, de l'industrie alimentaire et des pâtes et papiers. Il n'est pas facile d'établir des prévisions sur ces secteurs, qui regroupent une multitude d'applications.

D'une façon générale, c'est la fonte ductile qui s'appropriera la plus grande part de croissance de ces marchés au détriment des fontes grise et malléable et de l'acier. La fonte malléable subira même un déclin dans le tonnage, car les fonderies opteront de plus en plus pour la production de la fonte ductile causant involontairement le retrait de la fonte malléable.

Donc, cette série de considérations sur les marchés de la fonderie nous montre que l'expansion devrait se faire dans le domaine de la fonte ductile qui pénètre de plus en plus tous les secteurs d'activités industrielles.

2.3 Clientèle

En 1981, selon le tableau 18, l'industrie québécoise de la fonderie des métaux ferreux avait 5529 clients pour des ventes totales de 260 millions de dollars. Or, les livraisons aux trois plus gros clients de chaque fonderie représentaient 146 millions de dollars, soit 56 % du montant total. Ce sont les fonderies d'acier qui dépendent le plus de leurs trois plus gros clients, lesquels représentent des ventes de 77 millions de dollars ou 60 % du total des expéditions.

TABLEAU 18

Nombre de clients et pourcentage du chiffre d'affaires que représentaient les trois plus gros clients, en 1981

	# DE CLIENTS	VENTES (000$)	% DES VENTES REPRÉSENTANT LES 3 PLUS GROS CLIENTS	VENTES (000$) AUX 3 PLUS GROS CLIENTS
Fonderies de fonte (80 employés et +)	2 322	106 865	53	56 743
Fonderies de fonte (30-79 employés)	882	21 748	49	10 614
Fonderies de fonte (0-29 employés)	1 355	3 668	36	1 321
TOTAL des fonderies de fonte	4 559	132 281	52	68 678
Fonderies d'acier	970	128 372	60	77 363
TOTAL fonderies de métaux ferreux	5 529	260 653	56	146 041

TABLEAU 19

Moyens de communication pour la vente des produits

	Publicité	Vendeurs	Distributeurs	Agents manufacturiers
Fonderies de fonte (80 employés et +)	7	6	4	2
Fonderies de fonte (30-79 employés)	7	5	1	2
Fonderies de fonte (0-29 employés)	5	-	3	3
TOTAL des fonderies de fonte	19	11	8	7
Fonderies d'acier	5	5	2	1
TOTAL fonderies de métaux ferreux	24	16	10	8

Plus la taille des fonderies diminue, moins celles-ci dépendent de quelques clients majeurs. En effet, on remarque que pour les petites fonderies, le pourcentage du chiffre d'affaires que représentent les trois plus gros clients ne se situe qu'à 36 %, alors qu'il grimpe à 53 % pour les grandes fonderies employant 80 personnes et plus. L'attrait de quelques gros clients importants est souvent de nature à améliorer la position financière des entreprises, mais il faut bien se garder de mettre tous ses oeufs dans le même panier. Il est plus prudent lorsque celà est possible d'avoir une clientèle plus diversifiée afin d'éviter les grandes fluctuations de production qui peuvent créer pour l'entreprise de sérieux problèmes.

Les fonderies vendent leurs produits aux consommateurs ultimes ou encore à des intermédiaires pour la revente. Les moyens de communication les plus utilisés sont la publicité, les vendeurs, les distributeurs et les agents manufacturiers.

Le tableau 19 montre la répartition des moyens de communication utilisés par les fonderies. Au total, vingt-quatre fonderies, dont dix-neuf dans la fonte, utilisent une forme quelconque de publicité dans les journaux, les magazines, les circulaires et les catalogues, par exemple.

En seconde position, on retrouve le vendeur, qui constitue une forme de communication personnelle. Dans l'ensemble, le vendeur fait des visites de courtoisie, offre le service aux clients, prend des commandes, conseille et collecte toute l'information possible sur le marché et la concurrence. La tâche de vendeur est de plus en plus complexe et requiert un personnel des mieux qualifiés. Au Québec, seize fonderies ont à leur emploi des vendeurs, mais les petites fonderies de fonte n'ont aucun professionnel de la vente dans leur personnel, ce qui est compréhensible, car cela coûte cher.

Pour certains produits fabriqués, il est parfois plus avantageux d'utiliser des distributeurs. Ceux-ci prennent possession physique des produits et supportent un risque d'affaires puisqu'ils investissent dans les inventaires. Ce sont les grandes fonderies de fonte qui utilisent le plus les réseaux de distribution, soit quatre entreprises sur un total de dix.

Huit fonderies ont recours à des agents manufacturiers qui, contrairement aux distributeurs, n'achètent pas les produits des fonderies; ils servent simplement d'intermédiaires entre l'acheteur et le vendeur.

Mentionnons finalement que vingt et une fonderies sur vingt-quatre utilisent plus d'un moyen de communication pour rejoindre les clientèles potentielles.

Selon les dirigeants d'entreprises, la clientèle est de plus en plus exigeante quant à la qualité des produits et les producteurs doivent présentement offrir un produit qui répond à des spécifications de plus en plus rigoureuses. Ils affirment également que cette tendance se poursuivra. Les fonderies qui n'ont pas encore repensé leurs normes et spécifications de travail, devront donc le faire bientôt si elles veulent offrir un produit qui soit concurrentiel tant par le prix que par la qualité.

2.4 Concurrence

Pour les fonderies de métaux ferreux, la concurrence se manifeste de deux façons. Premièrement, les fonderies se concurrencent entre elles tant sur la plan national que sur le plan international et, deuxièmement, elles font également concurrence à l'industrie des non ferreux et même des plastiques. L'industrie de l'automobile, par exemple, est un secteur où les deux types de concurrence s'exercent. En effet, la fonte ductile, la fonte grise et l'acier se font concurrence entre eux et doivent affronter en même temps des non ferreux et des plastiques. Une meilleure performance à un coût moindre est la raison primordiale pour laquelle un produit sera substitué à un autre.

Les moulages d'acier et de fonte continueront donc de gagner et de perdre des marchés, les nouvelles technologies de fabrication et les nouveaux produits faisant augmenter ou diminuer la demande de pièces moulées. De même, les importations et les exportations seront également importantes dans les années futures. Les dirigeants de plusieurs fonderies appréhendent déjà les importations de pièces moulées en provenance des pays en voie d'industrialisation. Ces pays, dont le volume de production est élevé, qui ont une meilleure efficacité et dont les coûts de main-d'oeuvre sont plus bas, pourront faire concurrence sur les marchés canadiens. Présentement, on retrouve de ces moulages importés au Québec à des prix inférieurs à ceux produits par nos fonderies. C'est là une situation qui préoccupe de plus en plus nos dirigeants d'entreprises.

Les dirigeants des fonderies perçoivent la concurrence comme étant de moyenne à très forte dans leur secteur d'activité. Plus spécifiquement, cette compétition provient d'entreprises similaires ou plus grandes que les leurs. De plus, la concurrence des fonderies canadiennes, en particulier de l'Ontario, et celle provenant de l'étranger suscite des préoccupations pour les gestionnaires de fonderies québécoises. Presque unanimement, les dirigeants s'entendent pour dire que la concurrence se fait surtout par le prix et que la qualité est le second critère en importance.

2.5 Destinations

Les tableaux 20, 21 et 22 et les graphiques 2.3 à 2.5 inclusivement donnent un aperçu de la destination des livraisons de nos fonderies depuis 1977. Le marché intérieur entre 1977 et 1980 accaparait environ 50 % des expéditions des fonderies ferreuses. Ce pourcentage a toutefois diminué en 1981 et 1982. Le phénomène est très prononcé dans les fonderies de fonte où l'importance des exportations s'est accrue en 1981-82. En effet, 55 % des produits ont été vendus à l'extérieur du Québec soit environ 27 % dans le reste du Canada, 10 % aux États-Unis et près de 18 % ailleurs dans le monde. Par contre, du côté des fonderies d'acier, on observe l'inverse, car l'importance des exportations aux Etats-Unis a diminué depuis deux ans. Le pourcentage des ventes au Canada a augmenté pendant la même période. On note aussi que 90 % du marché des fonderies d'acier est situé au Canada.

Les petites fonderies de fonte vendent presque tous leurs produits au Québec et aucune ne fait d'exportation à l'extérieur de l'Amérique du Nord (voir tableaux 23 à 28). Même les livraisons aux États-Unis sont faibles, et environ 10 % se font dans les autres provinces canadiennes.

Les fonderies employant de 30 à 79 personnes pénètrent dans une proportion de 75 % le marché québécois, le marché canadien (excluant le Québec) ne représentant qu'entre 15 % et 20 % de leurs ventes. À peu près 8 % sont destinées au marché américain.

TABLEAU 20

Pourcentage des produits vendus, par destination

(fonderies de métaux ferreux)

	Québec	Canada excluant le Québec	États-Unis	Ailleurs dans le monde
1977	51	41	4	4
1978	51	41	4	4
1979	50	34	12	4
1980	50	33	13	4
1981	43	38	7	12
1982	43	38	8	11

TABLEAU 21

Pourcentage des produits vendus, par destination

(fonderies de fonte)

	Québec	Canada excluant le Québec	États-Unis	Ailleurs dans le monde
1977	72	23	3	2
1978	72	23	3	2
1979	70	23	5	2
1980	66	23	10	1
1981	45	28	9	18
1982	45	29	10	16

TABLEAU 22

Pourcentage des produits vendus, par destination

(fonderies d'acier)

	Québec	Canada excluant le Québec	États-Unis	Ailleurs dans le monde
1977	34	54	5	7
1978	35	56	4	5
1979	38	40	17	5
1980	39	40	16	5
1981	41	49	5	5
1982	40	50	5	5

Depuis 1980, on note un plus grand effort des grandes fonderies de fonte pour vendre à l'extérieur du Québec. En effet, les ventes dans le reste du Canada se situent à plus de 30 % des livraisons totales depuis deux ans et on remarque que les exportations vers des pays autres que les États-Unis et le Canada représentent quelque 20 % du total.

TABLEAU 23

Destination des ventes selon la taille des établissements, en 1977

	Ventes totales (000$)	Québec		Canada excluant le Québec		États-Unis		Ailleurs dans le monde	
		%	$	%	$	%	$	%	$
Fonderies de fonte (80 employés et +)	61 243	71	43 376	25	15 269	2	1 236	2	1 362
Fonderies de fonte (30-79 emplovés)	9 314	77	7 207	16	1 527	7	580	0	0
Fonderies de fonte (0-29 employés)	2 052	93	1 910	6	131	1	11	0	0
TOTAL des fonderies de fonte	72 609	72	52 493	23	16 927	3	1 827	2	1 362
Fonderies d'acier	90 815	34	30 790	54	49 503	5	4 490	7	6 032
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	163 424	51	83 283	41	66 430	4	6 317	4	7 394

TABLEAU 24

Destination des ventes selon la taille des établissements, en 1978

	Ventes totales (000$)	Québec		Canada excluant le Québec		États-Unis		Ailleurs dans le monde	
		%	$	%	$	%	$	%	$
Fonderies de fonte (80 employés et +)	66 401	71	47 087	25	16 365	2	1 329	2	1 620
Fonderies de fonte (30-79 employés)	11 845	78	9 210	16	1 913	6	722	0	0
Fonderies de fonte (0-29 employés)	2 924	92	2 700	7	201	1	23	0	0
TOTAL des fonderies de fonte	81 170	72	58 997	23	18 479	3	2 074	2	1 620
Fonderies d'acier	102 194	35	35 399	56	56 947	4	4 528	5	5 320
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	183 364	51	94 396	41	75 426	4	6 602	4	6 940

TABLEAU 25

Destination des ventes selon la taille des établissements, en 1979

	Ventes totales (000$)	Québec		Canada excluant le Québec		États-Unis		Ailleurs dans le monde	
		%	$	%	$	%	$	%	$
Fonderies de fonte (80 employés et +)	74 236	69	51 357	24	17 614	5	3 361	2	1 904
Fonderies de fonte (30-79 employés)	15 291	70	10 722	22	3 329	8	1 240	0	0
Fonderies de fonte (0-29 employés)	3 424	91	3 138	8	270	1	16	0	0
TOTAL des fonderies de fonte	92 951	70	65 217	23	21 213	5	4 617	2	1 904
Fonderies d'acier	146 632	38	55 102	40	59 338	17	25 510	5	6 682
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	239 583	50	120 319	34	80 551	12	30 127	4	8 586

TABLEAU 26

Destination des ventes selon la taille des établissements, en 1980

	Ventes totales (000$)	Québec		Canada excluant le Québec		États-Unis		Ailleurs dans le monde	
		%	$	%	$	%	$	%	$
Fonderies de fonte (80 employés et +)	79 618	64	51 143	24	18 798	11	8 597	1	1 080
Fonderies de fonte (30-79 employés)	18 580	70	13 109	21	3 883	9	1 588	0	0
Fonderies de fonte (0-29 employés)	4 031	91	3 686	8	306	1	39	0	0
TOTAL des fonderies de fonte	102 229	66	67 938	23	22 987	10	10 224	1	1 080
Fonderies d'acier	152 674	39	59 452	40	61 366	16	23 906	5	7 950
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	254 903	50	127 390	33	84 353	13	34 130	4	9 030

TABLEAU 27

Destination des ventes selon la taille des établissements, en 1981

	Ventes totales (000$)	Québec		Canada excluant le Québec		États-Unis		Ailleurs dans le monde	
		%	$	%	$	%	$	%	$
Fonderies de fonte (80 employés et +)	106 865	38	40 167	31	32 931	9	9 453	22	24 314
Fonderies de fonte (30-79 employés)	21 748	74	16 094	17	3 845	8	1 797	1	12
Fonderies de fonte (0-29 employés)	3 668	88	3 236	11	413	1	19	0	0
TOTAL des fonderies de fonte	132 281	45	59 497	28	37 189	9	11 269	18	24 326
Fonderies d'acier	128 372	41	53 001	49	62 370	5	6 079	5	6 922
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	260 653	43	112 498	38	99 559	7	17 348	12	31 248

TABLEAU 28

Destination des ventes selon la taille des établissements, en 1982

	Ventes totales (000$)	Québec		Canada excluant le Québec		États-Unis		Ailleurs dans le monde	
		%	$	%	$	%	$	%	$
Fonderies de fonte (80 employés et +)	94 572	38	36 422	32	30 279	11	9 881	19	17 990
Fonderies de fonte (30-79 employés)	16 924	75	12 699	17	2 868	8	1 348	0	9
Fonderies de fonte (0-29 employés)	3 299	88	2 898	12	388	0	13	0	0
TOTAL des fonderies de fonte	14 795	45	52 019	29	33 535	10	11 242	16	17 999
Fonderies d'acier	88 200	40	35 119	50	43 856	5	4 500	5	4 725
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	202 995	43	87 138	38	77 391	8	15 742	11	22 724

Donc, plus la taille de l'entreprise croît, plus les ventes à l'extérieur du Québec augmentent. Les fonderies ayant une main-d'oeuvre de moins de 30 employés ont expédié à l'extérieur du Québec des pièces moulées pour un montant de 432 000 $ en 1981, soit 12 % de leurs ventes totales. En 1982, le pourcentage est le même mais la valeur est moindre. De même, les entreprises avec plus de 80 employés ont livré à l'extérieur du Québec pour près de 67 millions de dollars, soit 62 % des ventes de ce groupe. En 1982, on retrouve le même pourcentage mais la valeur en dollars est moindre due à la baisse du volume d'affaires.

2.6 Importance des importations

Les importations canadiennes de moulages en fonte sont de l'ordre de 110 000 tonnes depuis 1976 et on remarque dans le tableau 29, que ce tonnage est supérieur aux exportations pour les années 1979 et 1980. Les prévisions de 1981 donnent des importations sensiblement égales aux exportations. Néanmoins, même si le tonnage des importations est supérieur, le montant en dollars est moindre que pour celui des exportations.

L'impact global des importations sur l'industrie de la fonderie est plutôt difficile à évaluer. Très souvent, les moulages font partie d'un ensemble de production et ne sont pas inclus dans les statistiques sur les importations et les exportations. Si on voulait connaître l'impact réel, il faudrait étudier les importations et les exportations d'équipements et des machines produits par les grands secteurs comme le transport, l'automobile, l'agriculture et les mines.

TABLEAU 29

Exportations et importations canadiennes
de certains moulages de fonte de 1976 à 1981

Année	Exportations		Importations	
	Tonnes	Milliers $	Tonnes	Milliers $
1976	164 437	91 509	118 792	41 725
1977	167 763	102 557	111 145	46 289
1978	139 863	95 027	101 012	46 474
1979	121 050	88 722	125 233	65 646
1980	85 728	76 447	114 443	61 437
1981*	91 228	82 999	88 235	56 773

* Prévisions

Source: Statistique Canada. Fonderies de fer. Catalogue 41-226, annuel 1980.

2.7 Importance des barrières tarifaires

Les tarifs sur les moulages d'acier et de fonte varient de zéro à 13,6 %. Les tableaux 30 et 31 montrent les tarifs principaux imposés par le Canada et les États-Unis respectivement et leur évolution jusqu'en 1987.

TABLEAU 30

Évolution des tarifs principaux imposés par le Canada (%) (1981-1987)

Numéros tarifaires	Description	1981	1983	1984	1985	1986	1987
39000-1	Moulages en fonte ou en acier, non ouvrés, n.d.	13,6	12,1	11,4	10,7	9,9	9,2
39600-1	Tuyaux ou tubes en fonte revêtus à l'extérieur ou à l'intérieur ou non	12,5	11,0	10,3	9,5	8,8	8,0
40924-1	Moulages en fonte pour équipements agricoles	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
41011-1	Concasseurs et broyeurs, treuils d'extraction utilisés dans une mine:	13,6	12,1	11,4	10,7	9,9	9,2
41012-1	Machines pour l'extraction minière	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
41013-1	D'une classe ou d'une espèce fabriquée au Canada	13,6	12,1	11,4	10,7	9,9	9,2
41014-1	D'une classe ou d'une espèce non fabriquée au Canada	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø

Source: Direction des études et relations économiques internationales
Direction générale de la recherche et de la planification
Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme du Québec.

TABLEAU 31

Évolution des tarifs principaux imposés par les États-Unis (%) (1981-1987)

Numéros tarifaires	Description	1981	1983	1984	1985	1986	1987
610-56	Tuyaux et tubes en fonte non alliée	10,0	8,0	7,0	6,0	5,0	4,0
610-58	Tuyaux en fonte alliée	12,0	10,2	9,3	8,3	7,4	6,5
664-08	Moulages de fonte pour les mines	4,4	3,8	3,4	3,1	2,8	2,5
666-00	Moulages de fonte pour équipements agricoles	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
692-33	Moulages de fonte pour l'automobile	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø

Source: Direction des études et relations économiques internationales
Direction générale de la recherche et de la planification
Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme du Québec.

On remarque que les tarifs imposés par les États-Unis sont inférieurs à ceux du Canada. De plus, dans les deux pays, on note un allègement des taux jusqu'en 1987. Certains secteurs comme l'équipement pour extraction minière, d'une classe non fabriquée au Canada, et les équipements agricoles n'ont aucun tarif. Du côté américain, aucun tarif n'est exigé pour les moulages allant dans les équipements agricoles et dans l'automobile.

Pour certains produits spécifiques tels les pompes, compresseurs, vannes, etc..., les tableaux 32 et 33 indiquent les tarifs imposés par le Canada et les États-Unis respectivement.

TABLEAU 32

Évolution des tarifs imposés par le Canada (%) (1981-1987)

Numéros tarifaires	Description	1981	1983	1984	1985	1986	1987
41013-1	Pompes, compresseurs et pièces, pour les mines, d'une classe ou d'une espèce fabriquée au Canada	13,6	12,1	11,4	10,7	9,9	9,2
41014-1	Pompes, compresseurs et pièces, pour les mines, d'une classe ou d'une espèce non fabriquée au Canada	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
42700-1	Pompes, compresseurs et pièces n.d.	13,6	12,1	11,4	10,7	9,9	9,2
42700-2	Turbine, hydraulique et pièces	Ø	15,0	Ø	Ø	Ø	Ø
42701-1	Articles qui autrement seraient classifiés dans les numéros tarifaires 42700-1 et 42700-4, à savoir: groupes compresseurs, pompes et groupes pompes, soupapes commandées par un moteur, pompes à vide et pièces	13,6	12,1	11,4	10,7	9,9	9,2
42701-2	Pompes à vide de capacité élevée (500 microns ou moins) et pièces, accessoires raccords et équipements de commande connexes et pièces	11,3	7,5	5,6	3,8	1,9	Ø

Source: Direction des études et relations économiques internationales
Direction générale de la recherche et de la planification
Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme du Québec.

TABLEAU 33

Évolution des tarifs imposés par les États-Unis(%) (1981-1987)

Numéros tarifaires	Description	1981	1983	1984	1985	1986	1987
660-92	Pompes d'injection et pièces	4,9	2,8	2,7	2,6	2,6	2,5
660-93	Pompes d'injection et pièces pour l'automobile	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
660-96	Pompes et pièces pour l'industrie des pâtes et papiers	2,6	1,8	1,3	0,9	0,4	Ø
660-97	Autres pompes et pièces	4,5	4,0	3,8	3,5	3,3	3,0
660-98	Autres pompes et pièces pour l'industrie de l'automobile	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
660-99	Pompes à liquide si certifiées pour application dans l'industrie aéronautique civile	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
661-09	Compresseurs et pièces, ½ de HP et moins	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5	3,4
661-10	Autres compresseurs et pièces	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5	3,4
661-13	Autres compresseurs et pièces pour l'industrie de l'automobile	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
661-14	Compresseurs et pièces, si certifiés pour application dans l'industrie aéronautique civile	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
661-15	Autres compresseurs et pièces	4,7	4,4	4,2	4,0	3,9	3,7
661-16	Autres compresseurs et pièces pour l'industrie de l'automobile	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
661-17	Pompes à air et à vide si certifiées pour application dans l'industrie aéronautique civile	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø

Source: Direction des études et relations économiques internationales
Direction générale de la recherche et de la planification
Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme du Québec.

Ici encore, la tarification des États-Unis est inférieure à celle du Canada et dans les deux cas, elle diminue à chaque année. Aucune tarification n'est imposée par le Canada s'il n'est pas possible de se procurer des marchandises en s'adressant à l'industrie canadienne. De plus, tout ce qui est relié à l'industrie de l'automobile fait partie d'un libre échange entre les deux nations.

Du côté américain par contre, on remarque que les équipements et les pièces importées du Canada pour l'industrie aéronautique civile n'ont aucun tarif douanier. Cependant, la seule restriction d'importance concernant les exportations vers les États-Unis de ces produits s'applique lorsqu'il y a application industrielle touchant au matériel militaire américain (marine, armée) et aux centrales nucléaires, où l'on privilégie les produits américains.

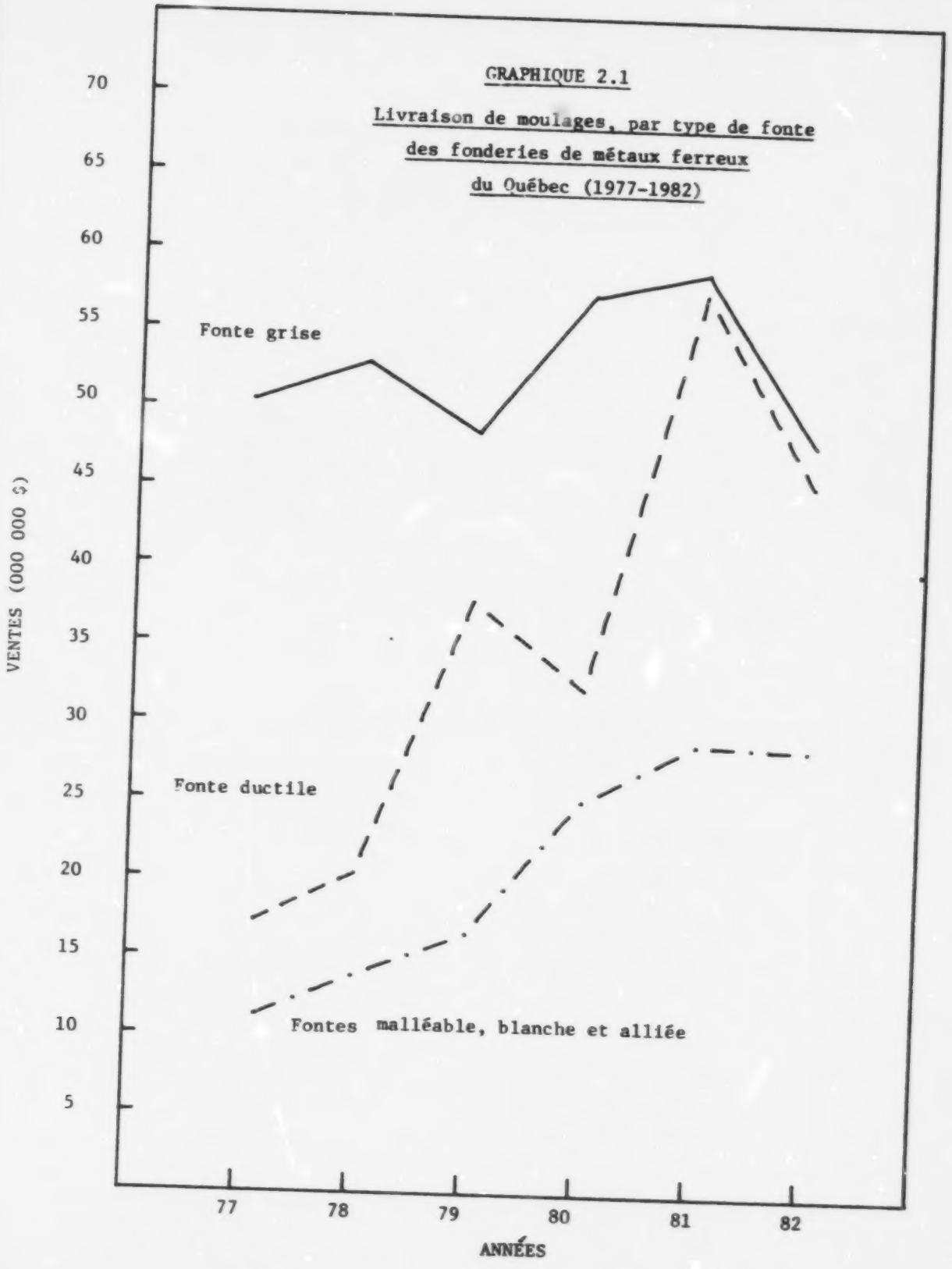
Quant aux exportations vers la France de moulages de fonte et d'acier, il existe présentement un problème de blocage. Il s'agit plus particulièrement de mesures administratives prises par le gouvernement français pour ralentir ce type d'importations. En fait, c'est un organisme (BEMME), qui chapeaute l'association métallurgique française laquelle a pour fonction d'autoriser les permis d'exportation vers la France, qui cause tout ce protectionnisme administratif. Le ministère des Affaires Extérieures du Canada procède actuellement à des représentations en vue de régler cette question.

Nous nous dirigeons donc petit à petit vers la politique du libre échange, selon le modèle des coûts comparatifs jadis développé par Ricardo. Nous constatons en effet que les tarifs diminuent à chaque année et que nous atteindrons tôt ou tard une libéralisation du commerce extérieur entre le Canada et les États-Unis. À notre avis toutefois, cette situation favorisera plus les États-Unis car ceux-ci sont en position de supériorité absolue vis-à-vis du Canada. L'échange est inégal et renforce la supériorité technologique du plus fort, soit les Etats-Unis. Conséquemment à cette situation, les fonderies oeuvrant dans certains secteurs devront éventuellement songer à fermer leurs portes.

Nous devons néanmoins reconnaître certains avantages de ces accords comme l'élargissement des marchés qui s'offrent aux exportateurs canadiens et qui entraîneront dans bon nombre de cas, une production sur une plus grande échelle, un accroissement de la spécialisation et une plus grande productivité.

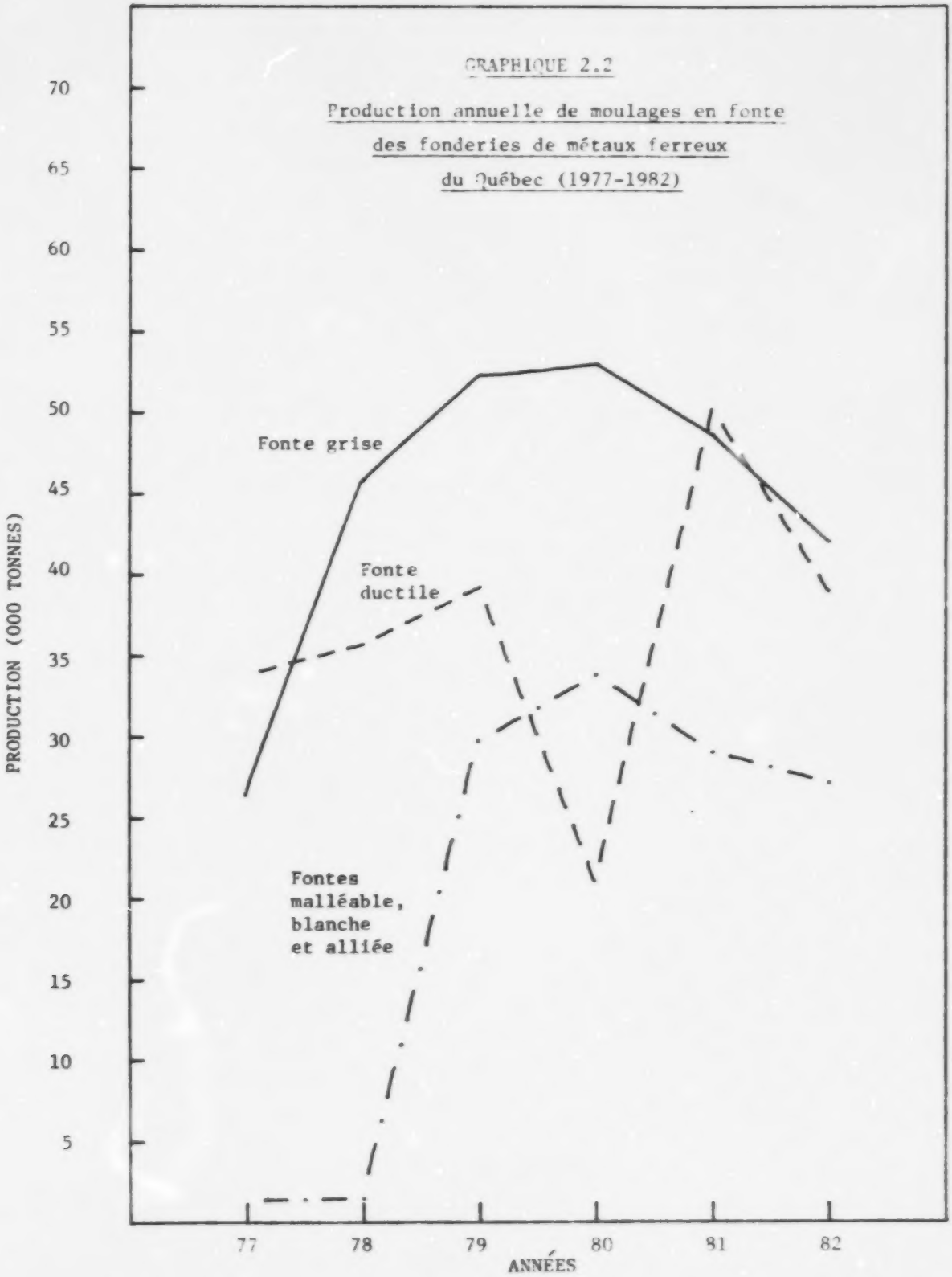
GRAPHIQUE 2.1

Livraison de moulages, par type de fonte
des fonderies de métaux ferreux
du Québec (1977-1982)



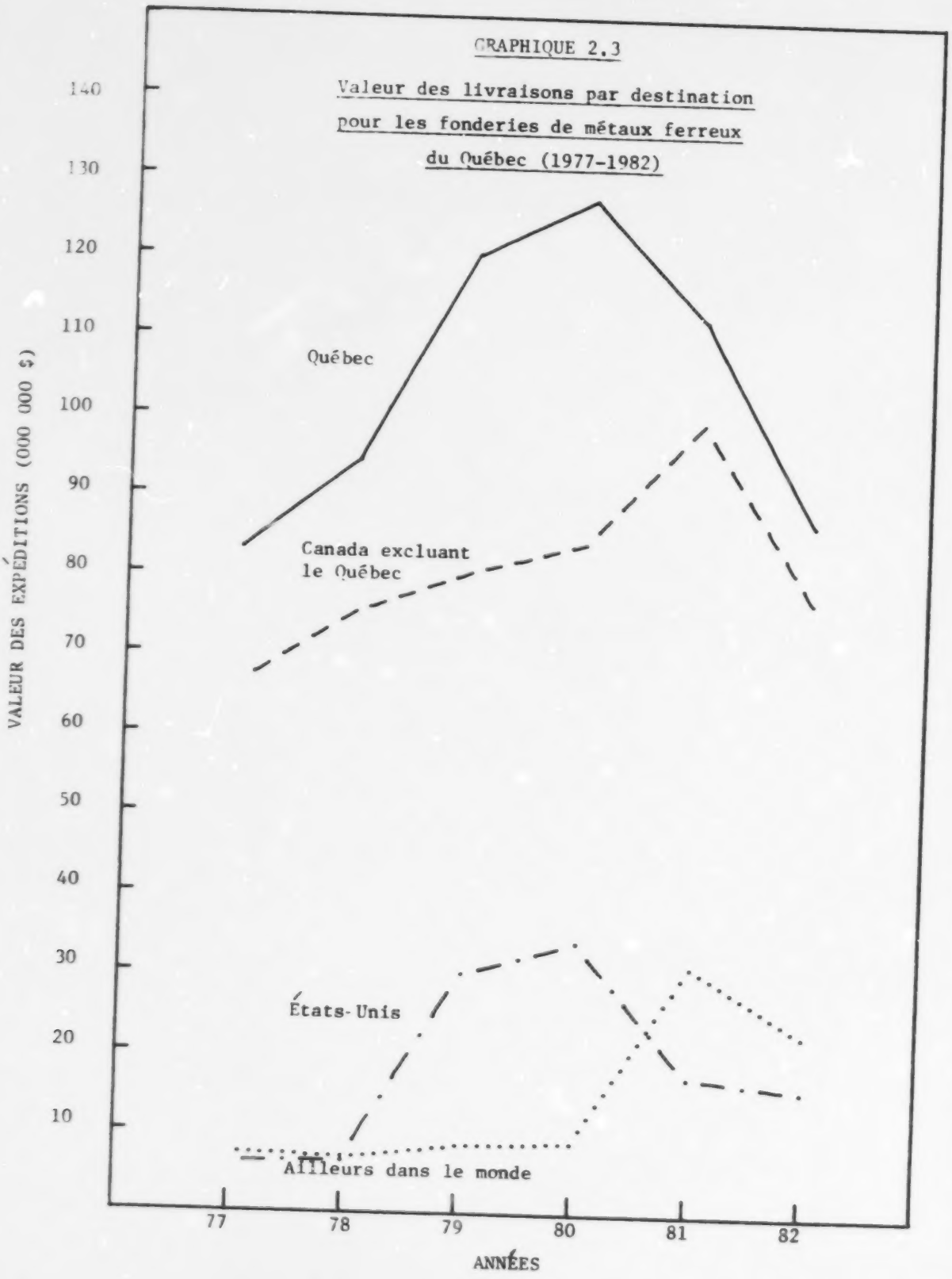
GRAPHIQUE 2.2

Production annuelle de moulages en fonte des fonderies de métaux ferreux du Québec (1977-1982)



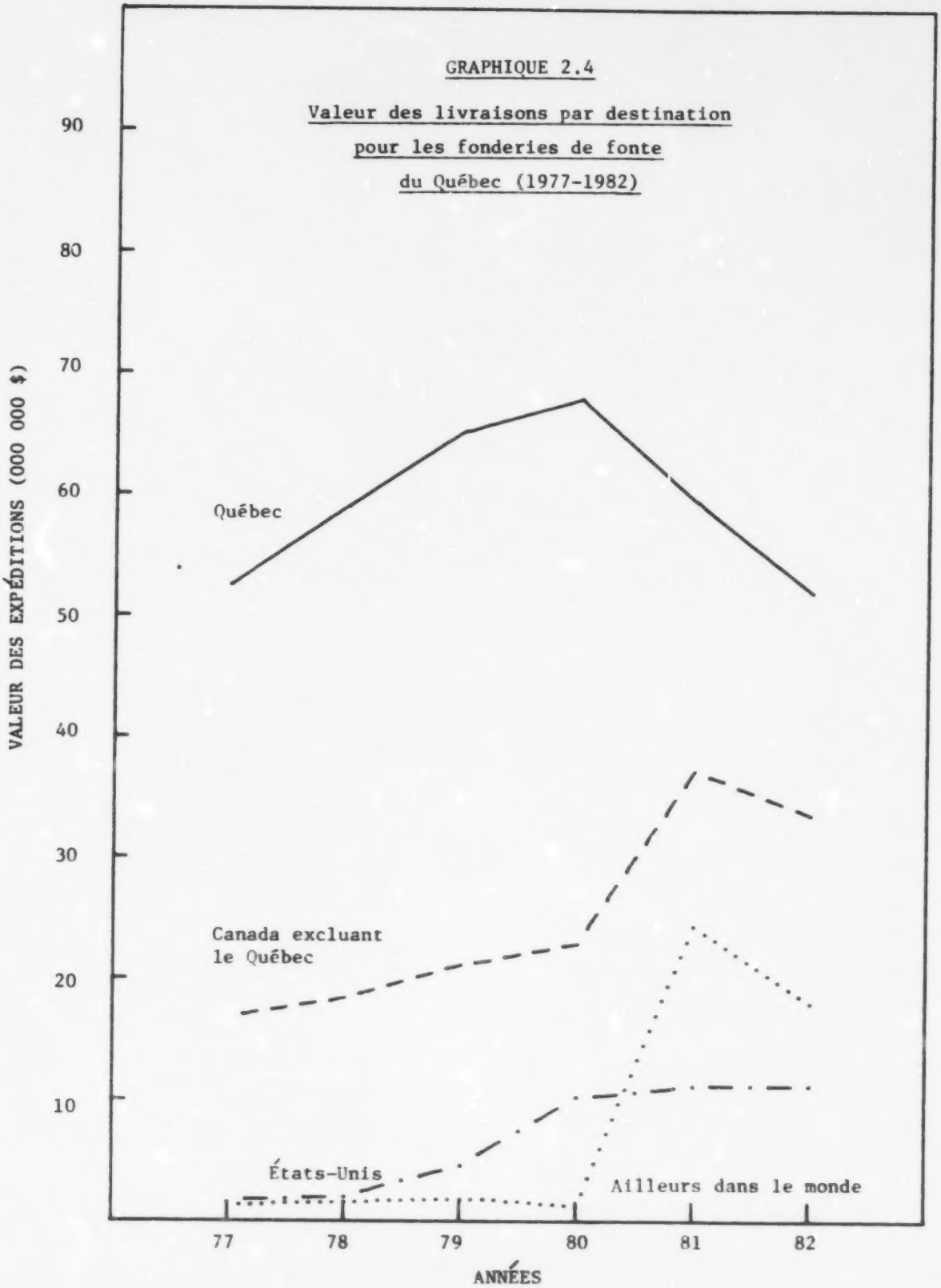
GRAPHIQUE 2.3

Valeur des livraisons par destination pour les fonderies de métaux ferreux du Québec (1977-1982)



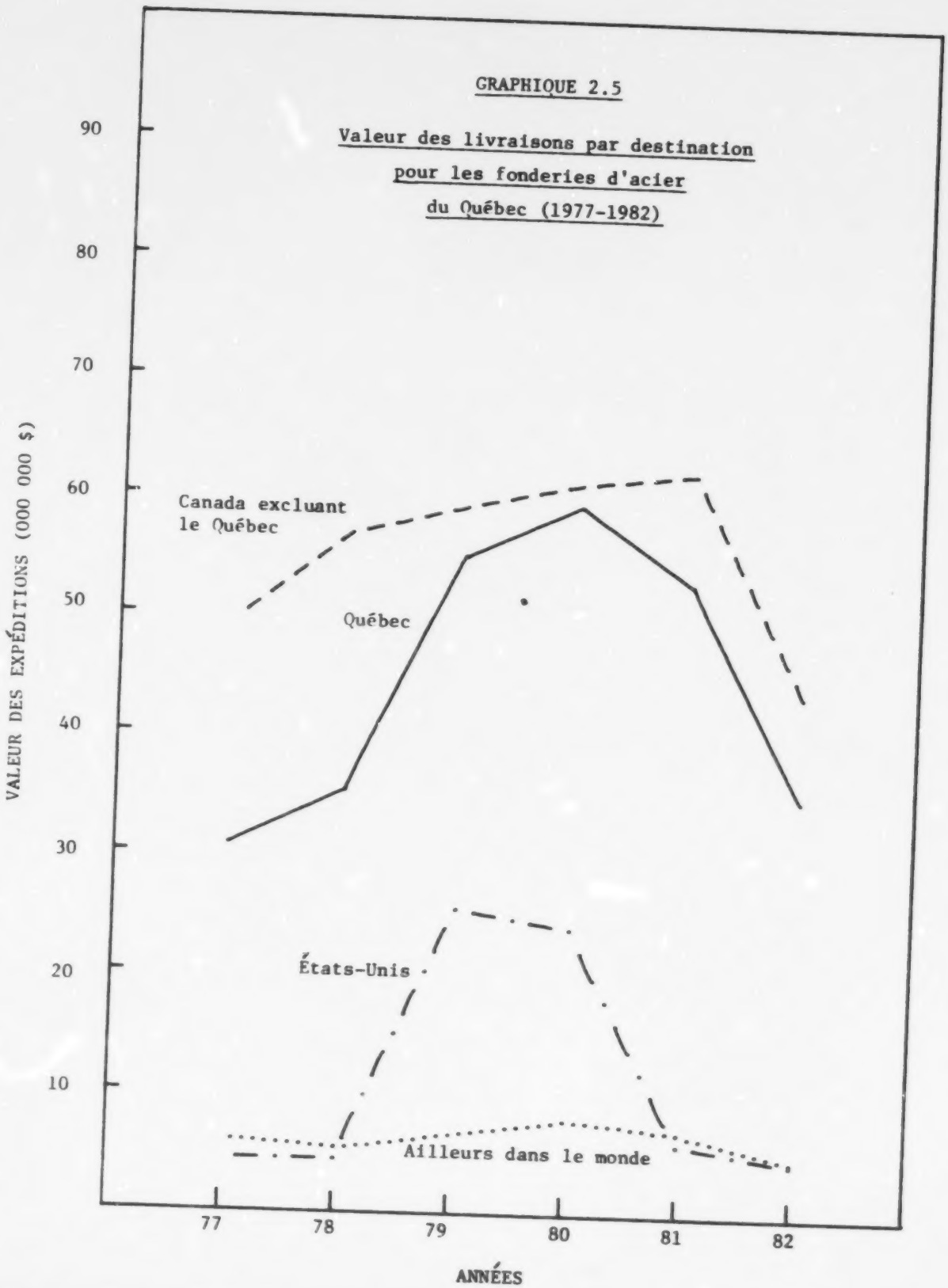
GRAPHIQUE 2.4

Valeur des livraisons par destination pour les fonderies de fonte du Québec (1977-1982)



GRAPHIQUE 2.5

Valeur des livraisons par destination pour les fonderies d'acier du Québec (1977-1982)



CHAPITRE 3

PRODUCTION

3.1 Fusion

3.2 Description des processus de moulage

3.3 Autres services de production

3.4 Recherche et développement

PRODUCTION

Dans ce chapitre, nous discuterons des procédés employés pour la production de pièces moulées. La fusion, le moulage et les opérations de finition constituent les principales étapes de la fabrication. Pour donner une meilleure idée, quelques photographies sont présentées, illustrant ainsi le milieu de travail dans une fonderie. Ces photos ont été offertes par la Fonderie Stanton ltée. En dernier lieu, nous aborderons la recherche et le développement, ainsi que leur importance sur le plan provincial et national.

7.1 Fusion

Il existe une bonne variété d'équipements pour effectuer la fusion du métal. Mentionnons, par exemple, que les fonderies utilisent le cubilot alimenté au coke, le four à arc électrique, le four à induction et le four rotatif. Le tableau 34 résume les systèmes utilisés par nos fonderies d'acier et de fonte. À noter que la plupart des entreprises n'ont qu'un système de fusion.

TABLEAU 34

Types de fours utilisés

	Cubilot	Induction	Arc électrique	Rotatif	Autres
Fonderies de fonte (80 employés et +)	5	18	--	--	--
Fonderies de fonte (30-79 employés)	7	2	1	2	--
Fonderies de fonte (0-29 employés)	8	--	--	2	3
TOTAL des fonderies de fonte	20	20	1	4	3
Fonderies d'acier	--	4	14	--	--
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	20	24	15	4	3

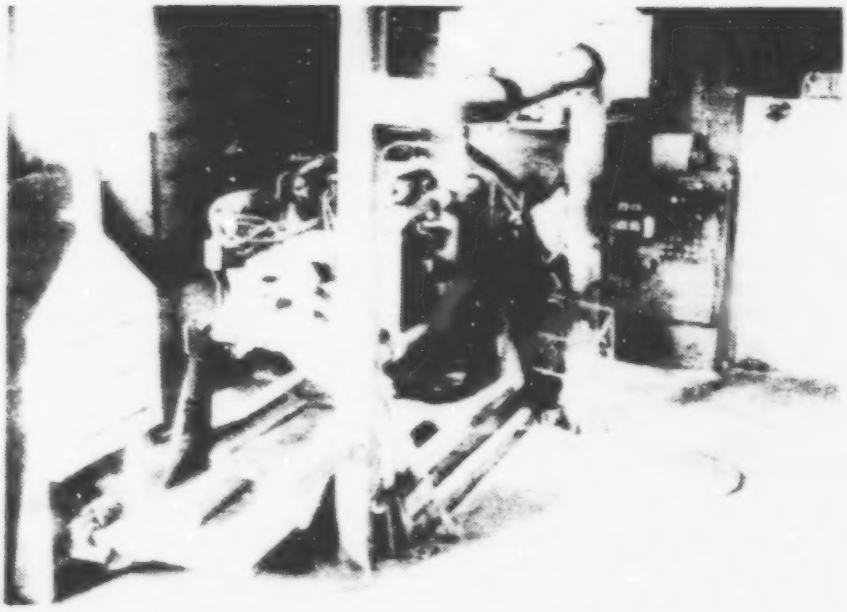


Photo No. 1: Atelier pour le noyautage en coquille. Les noyaux sont fabriqués au moyen d'une boîte à noyaux dans laquelle on verse un mélange de sable et de liant chimique. Le tout est chauffé à 300°C pour durcir les noyaux.

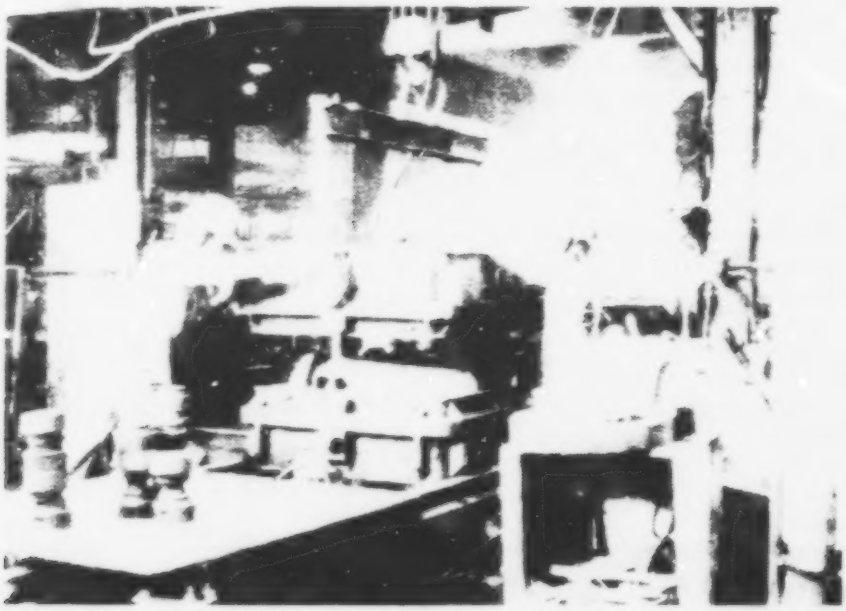


Photo No. 2: Moulage traditionnel au sable à vert avec un liant à base de glaises, de charbon moulu et d'eau. L'équipement de moulage est semi-automatique et on peut apercevoir un noyau placé dans le moule pour la partie creuse de la pièce.

Photo No. 3: Moulage moderne au sable autodurcissant. La boîte à moulage ou au noyautage est alimentée par un mélangeur à sable continu dans lequel on introduit le sable et les liants chimiques à l'aide d'une vis sans fin. Le sable est fluide et plastique, prend de 3 à 8 minutes pour durcir dans la boîte à noyaux ou à moulage.

Photo No. 4: Aperçu d'un cubilot de 32 pouces de diamètre refroidi à l'eau. Le combustible est du coke. Le métal est transvidé dans une poche de coulée d'environ 1500 lbs à une température de 1500°C pour ensuite être transféré dans un creuset fabriqué en réfractaire.

Photo No. 5: Le métal liquide est ensuite coulé à 1370°C dans les moules de sable.

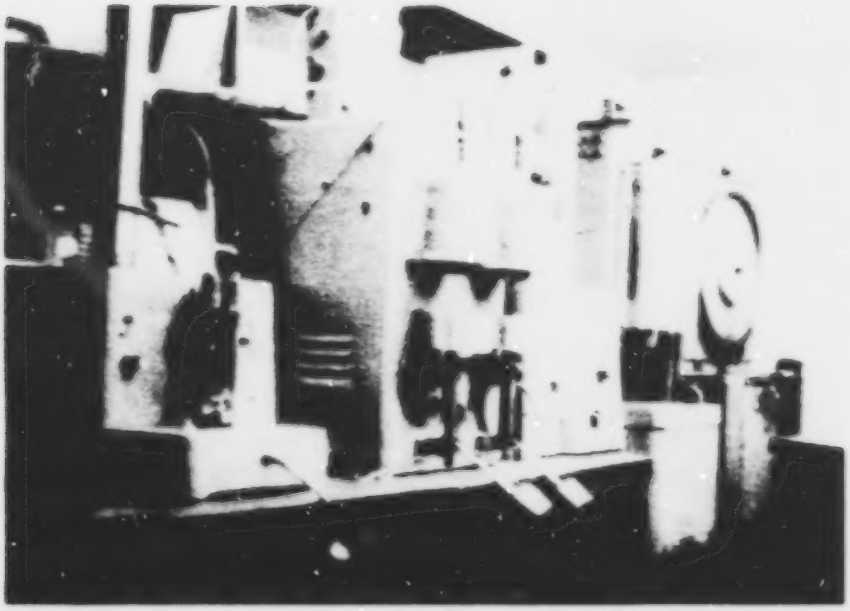


Photo No. 6: Laboratoire de contrôle de la qualité. Ces équipements servent au contrôle des caractéristiques physiques et chimiques du métal et du sable. On aperçoit à l'extrême droite, une machine pour les essais de traction alors qu'au centre, c'est un appareil pour analyser la teneur en carbone, soufre, silicium et manganèse.

Le cubilot (13) ressemble, en plus petit, au haut fourneau utilisé en sidérurgie. Il en diffère principalement par le chargement, car la fonte en gueuse et/ou la ferraille alimentent le cubilot alors que c'est de minerai de fer que l'on charge le haut fourneau. Le chargement est composé de coke, de ferraille et/ou de fonte en gueuse et ce, en couches alternées de métal et de coke.

Durant la fusion, le coke se consume et liquifie la charge métallique. Le manganèse se combine avec le soufre formant le sulfure de manganèse qui se retrouve dans la scorie. Un peu de manganèse et de silicium sont également oxydés pendant la transformation. La teneur en carbone peut être augmentée ou réduite pendant cette opération, tout dépendant de la concentration initiale présente dans la charge de métal. Au moment de la coulée, la scorie est enlevée et le métal liquide est retiré du four par un trou de coulée.

Au Québec, nous retrouvons 20 cubilots, soit 8 dans les petites fonderies de fonte, 7 dans les moyennes et 5 dans les fonderies avec une main-d'oeuvre de 80 employés et plus. Les cubilots ont des diamètres internes variant entre 27 et 60 pouces et la vitesse de coulée se situe entre 1 et 17 tonnes à l'heure.

Les unités utilisant l'électricité comme source d'énergie comprennent les fours à arc électrique et les fours à induction. Au Québec, nous avons 15 fours à arc électrique et 24 fours à induction. La capacité des fours varie de quelques tonnes à un maximum de 50. Les fours à arc électrique se retrouvent principalement dans les fonderies d'acier alors que les fours à induction sont surtout utilisés dans les grandes fonderies de fonte.

Le four à arc électrique utilise une importante quantité d'électricité. Les électrodes font fondre le chargement de métal et lorsque la teneur en carbone est à un niveau acceptable, la température est graduellement élevée jusqu'à ce que l'acier commence à bouillir. L'ébullition qui se produit alors, est la conséquence de la réaction entre le carbone et l'oxygène dissous dans l'acier. La désoxydation de l'acier est effectuée grâce à l'addition de ferro-manganèse et de ferro-silicium. Par la suite, le métal est coulé à des températures dépendant de la taille des moulages et du type d'équipement utilisé pour manutentionner le métal liquide. C'est la technique utilisée pour la production d'acier au carbone. Dans le cas des aciers alliés, certaines modifications doivent être apportées en tenant compte des divers éléments d'alliage.

---

(13) United States Steel. The Making Shaping and Treating of Steel. Harold E. McGannon, 1964.

Le four à induction est également un four électrique mais contrairement au four à arc, il ne possède pas d'électrodes. Aussitôt que le four est chargé, le courant électrique primaire présent dans les bobines du four produit un champ magnétique qui engendre des courants secondaires dans la charge produisant ainsi de la chaleur pour la fusion.

Lorsque la fusion est complétée, la scorie est enlevée et les éléments d'alliage sont ajoutés. Aussitôt que les additions ont diffusé dans le bain, la température est portée au point optimal de coulée. Par la suite, le métal est coulé.

Les fours rotatifs et les fours à l'huile ne seront pas décrits étant donné qu'il y en a très peu au Québec.

3.2 Description des processus de moulage (14)

Quel que soit le procédé de moulage utilisé, on peut traduire le processus général de fabrication selon le schéma de la page suivante:

- À partir du dessin très précis d'une pièce, un outillage de fonderie est établi par le modeleur.

Puis le fondeur reprend cet outillage pour confectionner un moule:

- soit le plus souvent par l'intermédiaire d'un modèle (selon le chemin I);

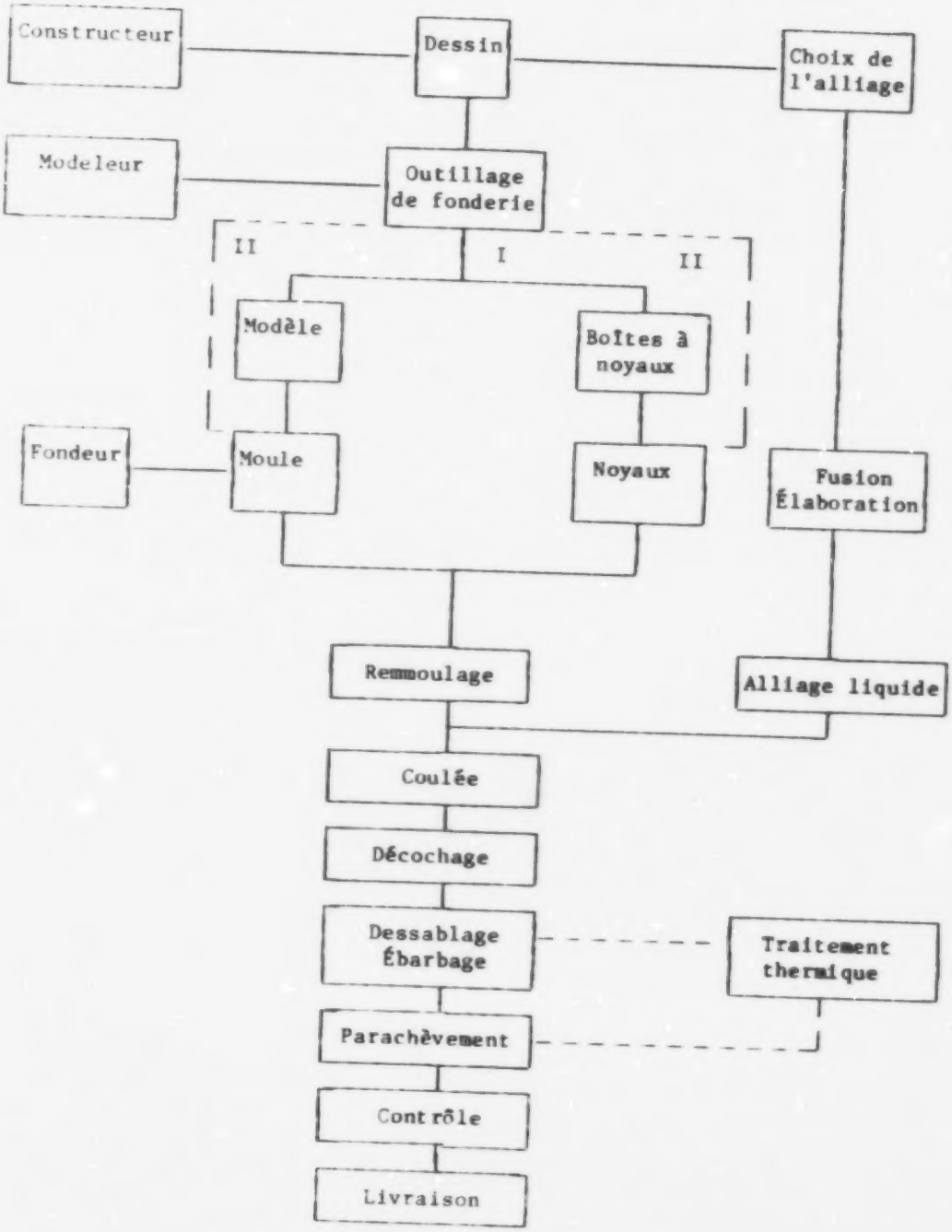
- soit directement grâce aux éléments constitutifs d'un moule métallique (selon le chemin II), le moule reproduisant, à quelques détails près, les formes extérieures de la pièce à obtenir.

Si la pièce est creuse, son évidement est obtenu au moyen de noyaux. Ces noyaux sont fabriqués le plus souvent au moyen d'une boîte à noyaux. La boîte à noyaux, construite également par le modeleur, forme avec le modèle l'outillage de fonderie.

Le fondeur assemble le moule (moulage) et les noyaux (noyautage). Il met en place les noyaux dans l'empreinte du moule (remmoulage). Le moule est ensuite rempli avec l'alliage liquide (coulée) qui est élaboré par le fondeur dans un four de fusion approprié. La pièce coulée est refroidie et ensuite extraite du moule (décochage), puis nettoyée et ébarbée (dessablage, ébarbage). Parfois, la pièce subit un traitement thermique. Elle est enfin parachevée parfois par un écroûtage ou un pré-usinage. Elle est inspectée (contrôle) d'une façon définitive avant d'être livrée (livraison).

(14) Lainé, Jean. Fonderie et moulage, 1972 et 1973. (Collection Technique de l'ingénieur).

Schéma général de fabrication



3.2.1 Possibilités et particularités des fonderies

Masse unitaire

Il n'existe théoriquement aucune limite. De fait, les fonderies québécoises produisent des pièces dont la masse unitaire varie de quelques onces à plus de 120 tonnes. Plus particulièrement, les fonderies d'acier fabriquent des pièces dont le poids varie de 30 livres à 120 tonnes alors que l'on retrouve des masses de quelques onces à 70 tonnes dans les fonderies de fonte. Le répertoire des fonderies canadiennes de métaux ferreux* du ministère de l'Industrie et du Commerce (fédéral), publié en juin 1982, est une bonne source d'information sur le poids des pièces que les différentes entreprises peuvent produire. D'ailleurs, ce répertoire fournit également des renseignements divers sur les fonderies canadiennes.

Forme

Il n'y a pas non plus de limite dans la forme des pièces. La fonderie réalise des pièces compliquées extérieurement et intérieurement, irréalisables très souvent par les autres procédés de mise en forme des métaux et des alliages tels le forgeage, le soudage, la métallurgie des poudres surtout si ces pièces doivent constituer des monoblocs.

Mais même si ces possibilités sont grandes, il ne faut pas, en particulier, compliquer les formes des pièces à plaisir et sans réflexion. En effet, il faut tenir compte du coût de la pièce, d'où la nécessité de bien étudier la forme de celle-ci. Par exemple, il est parfois indiqué de décomposer une pièce compliquée en plusieurs pièces plus simples à réaliser et qui, une fois assemblées, reproduiront la pièce monobloc initialement envisagée, le coût total (fonderie et usinage) et la précision dimensionnelle jouant un rôle déterminant quant au choix de la forme de la pièce.

---

* On peut se procurer ce répertoire à l'adresse suivante:

Gouvernement du Canada
Ministère de l'Industrie et du Commerce
Direction de la transformation des richesse naturelles
Fabrication de produits en métal
Ottawa (Ontario)
K1A OH5

Précision dimensionnelle

S'il est faux de dire que la technique du moulage est peu précise, il est certainement téméraire d'affirmer que l'on peut atteindre une précision de l'ordre du 1/100 de mm. En effet, une telle précision est pour le moment très rare (petites pièces, emploi de procédés spéciaux). Des progrès considérables ont cependant été accomplis ces dernières années et l'on peut parler d'une précision au 1/10 de mm, même dans le cas de procédés de moulage traditionnels.

Aspect superficiel

Si l'aspect de surface d'une pièce est à considérer, on a tendance à songer à l'utilisation d'un moule en métal, appelé coquille, plus qu'à celle de moules en sable dont la rugosité granuleuse donne une peau de pièce qui est moins lisse. Mais, le moule métallique ne peut être envisagé que s'il ne coûte pas trop cher par rapport au nombre de pièces à réaliser, c'est-à-dire si son amortissement est économiquement possible.

Par ailleurs, des procédés modernes ou spéciaux utilisant des sables, permettent d'obtenir des surfaces remarquablement lisses. Mais, bien souvent, ils ne sont pas justifiés dans la fabrication de pièces unitaires et en petites séries.

Si le nombre de pièces identiques à produire et la nature du moule comptent pour obtenir une surface donnée, il faut signaler que cette surface dépend aussi de la forme de la pièce et de l'alliage qui la constitue (température de coulée plus ou moins élevée).

Alliages

La fonderie est l'industrie métallurgique qui met à la disposition des industries utilisatrices de ses produits la gamme d'alliages la plus étendue, ce qui lui permet de résoudre un très grand nombre de problèmes qui ne sont pas résolus ou le sont difficilement par les autres procédés de mise en forme des métaux comme le forgeage, le soudage et la métallurgie des poudres.

3.2.2 Techniques de moulage

Les procédés de moulage ont été largement développés, surtout depuis une trentaine d'années, grâce à l'application constante des acquisitions scientifiques. De nouvelles techniques de moulage naissent, s'affirment et s'amplifient continuellement.

Quoiqu'il en soit, on peut dire que tous les efforts, soit dans l'amélioration des méthodes traditionnelles, soit dans la création de nouveaux procédés, visent trois buts essentiels: diminution du poids de la pièce, amélioration de la qualité et bas prix de revient.

Particularités de la fonderie

Elles peuvent se résumer ainsi:

a) La fonderie offre le plus court chemin de la conception à la réalisation. Elle est le seul procédé qui permet d'adapter, avec la plus grande précision possible, le matériau à l'objet et au service que l'on en attend.

b) La fonderie permet de produire des pièces irréalisables par leurs formes selon d'autres procédés. C'est le cas des pièces compliquées en général, et plus spécialement des pièces creuses.

c) On peut mettre de la matière là où on le désire, autant que l'on veut, à la condition que la pièce reste coulable.

d) Elle permet d'approcher les formes au plus près des dimensions finales d'une pièce tout en réduisant l'usinage, d'une part, en conduisant, d'autre part, à un usinage uniforme qui permet d'envisager l'utilisation des machines-outils les plus modernes.

e) Dans une même pièce, on peut obtenir selon l'alliage choisi, des structures différentes conduisant à des propriétés physiques, chimiques et mécaniques très variées.

Considérations générales

Il n'est pas question d'examiner ici, dans les moindres détails les différents procédés de moulage, mais de mettre en évidence leurs particularités, certaines façons de les utiliser, leurs avantages et leurs inconvénients et enfin la précision dimensionnelle qu'ils peuvent donner.

Classification

Pour les fonderies de fonte et d'acier, les procédés les plus utilisés sont le moulage au sable et le moulage par centrifugation. On utilise très peu le moule permanent.

Les procédés sont classés en deux catégories:

- Procédés traditionnels ou classiques;
- Procédés modernes.

Il ne faut pas toutefois opposer les techniques dites classiques et celles dites modernes par une quelconque différence d'ancienneté, car des procédés modernes ont une origine très ancienne et des procédés classiques ont subi récemment des évolutions telles que l'on pourrait les considérer comme modernes.

Procédés traditionnels ou classiques

Moulage au sable

C'est le procédé de moulage le plus courant et le plus utilisé. Au Québec, la très grande majorité des fonderies, soit trente entreprises, n'emploient que cette technique, alors que deux fonderies utilisent en plus le moulage par centrifugation ou le moule permanent. Les deux dernières emploient, l'une le moule permanent, l'autre le moulage par centrifugation.

Le moulage au sable est économique et permet d'envisager aussi bien la coulée d'une pièce unitaire que celle de pièces en séries en divers alliages: c'est un procédé universel.

On reproche toutefois à cette technique de donner des pièces moins denses, moins compactes que celles obtenues par d'autres procédés de moulage. Bien souvent, cela est affaire de conception, de tracé de pièces dont l'étude mérite précisément d'être entreprise conjointement par le concepteur et le fondeur.

Voici quelle est la méthode du moulage au sable, dans sa forme la plus simple. On produit un modèle en bois, en plastique, en métal ou une autre matière, selon la forme extérieure de la pièce à produire. Le modèle est généralement séparé en deux parties et le sable est serré dans les parties du châssis.

Le serrage du sable peut se faire manuellement avec l'usage complémentaire de pilettes simples ou pneumatiques. Pour des pièces de moyennes et grandes séries, le serrage du sable se fait au moyen d'une machine à mouler manuelle ou complètement automatique. Des 32 fonderies employant la technique du sable, près de 50 %, soit 15 utilisent des techniques manuelles, semi-automatiques et complètement automatiques pour la production des pièces. Les dix-sept entreprises restantes n'ont que des opérations manuelles.

Si la pièce comprend une partie creuse, on place alors un noyau dans l'empreinte du moule et on ferme le moule. Le métal liquide est ensuite coulé dans des cavités et après solidification, le moule est détruit et le sable est dans bien des cas récupéré en presque totalité.

Plusieurs types de sables sont utilisés. Mentionnons par exemple le sable silico-argileux et le sable au ciment. Dans le moulage avec sable silico-argileux, le sable à vert naturel de carrières humidifié est le plus utilisé dans le cas de petites et même de moyennes pièces à produire. L'état de la surface est bon ou moyen suivant l'épaisseur de la pièce. Les surfaces des pièces ont nettes, les détails sont bien venus. Les empreintes sont exactes et les coutures peu apparentes. Le sable à vert étant compressible, le retrait du métal s'opère sans difficulté et il y a peu de risque de fissures dans les pièces. Le refroidissement du métal est rapide et apporte parfois une légère dureté superficielle. C'est le procédé au sable silico-argileux qui est le plus économique et le plus précis. Les deux autres sables silico-argileux sont le sable à vert grillé et le sable étuvé.

Dans le moulage au sable à vert grillé, le moule est constitué de la même manière et avec la même matière que dans le moulage au sable à vert non grillée, mais l'empreinte laissée par le modèle est grillée ou flambée énergétiquement avant la coulée du métal pour lui donner superficiellement plus de dureté et plus de résistance à la pression métallostatique du métal liquide. On recherche par cette méthode à couler des pièces plus importantes et plus épaisses que dans le procédé du moulage au sable à vert.

Du fait du flambage du moule, il y a un risque moins grand de dureté superficielle des pièces (pièces en fonte). Mais le moule peut s'opposer davantage au retrait du métal et l'on doit prendre parfois certaines précautions, dans le tracé des pièces notamment pour éviter toute apparition de fissures.

Finalement, le moulage au sable étuvé est destiné à la coulée de grosses pièces, souvent produites à l'unité. En raison de la pression métallostatique importante du métal liquide sur les parois du moule, il est nécessaire de durcir le moule. On y parvient en le séchant dans une étuve à une température de 350 ^{0}C à 400 ^{0}C pendant une dizaine d'heures.

Le moule étant ainsi durci se prête moins bien au retrait du métal et des précautions sont prises pour éviter des fissures: utilisation, par exemple, dans certaines parties du moule, de sables plus compressibles ou utilisation de certains artifices permettant un refroidissement plus rapide aux endroits délicats (refroidisseurs, nervures additionnelles,...).

Comme il s'agit de grosses pièces qui sont le plus souvent unitaires, la précision dimensionnelle est moins grande que dans les deux autres procédés de moulage au sable silico-argileux.

Le passage du moule au séchage occasionne souvent à la surface de l'empreinte des gerçures qu'il faut réparer avec soin, d'où la nécessité d'une main-d'oeuvre de moulage qualifiée.

La vitesse de solidification du métal étant plus lente, ses qualités mécaniques sont moins grandes. Mais la trempe superficielle des pièces en fonte est supprimée et les risques de soufflures sont atténués sinon supprimés, puisque le moule est séché. Enfin, la production des pièces est plus lente car la confection d'un moule peut durer plusieurs jours.

Dans le cas du moulage au sable au ciment, le procédé s'applique surtout à la fabrication de pièces en fonte et en acier, en raison du caractère réfractaire du moule, de sa perméabilité élevée, de sa cohésion satisfaisante après prise (ce qui lui donne une bonne rigidité) et du prix relativement bas du ciment.

Cependant, on peut citer certains inconvénients:

- il réclame un contrôle rigoureux du sable, un entretien continu des modèles, plaques-modèles et boîtes à noyaux;
- il immobilise de grandes surfaces pour la prise et le séchage des moules;
- il comporte, pour les aciers, un risque d'érosion du sable avec entraînement des grains de sable par le métal liquide.

Moulage par centrifugation

Ce procédé consiste à couler l'alliage le long d'un axe autour duquel le moule est animé d'un mouvement de rotation. Les masses liquides sont soumises à une force tendant à les éloigner de l'axe de rotation et qui est d'autant plus grande que leur distance à l'axe et leur vitesse de rotation augmentent.

Il est donc possible, par ce procédé, de donner à l'alliage liquide une accélération égale à plusieurs fois celle de la pesanteur. Cette force, étant exercée pendant toute la solidification de l'alliage, permet de combler le retrait et les retassures, ce qui conduit à l'obtention d'un alliage plus compact et souvent plus homogène que dans la coulée par gravité.

Avantages et inconvénients

- Accroissement de la pureté du métal par l'épuration physique de la phase liquide par la solidification;
- diminution de certains défauts (soufflure, inclusion);
- réduction de la masse du métal coulé par rapport à celle de la pièce obtenue (rendement en métal de 90 % à 95 % au lieu de 50 % à 55 % en coulée statique);
- obtention d'une bonne précision dans les formes grâce aux moules métalliques construits avec des tolérances étroites;
- réduction de l'ébarbage et de l'usinage des pièces;
- revêtement rendu possible par centrifugation de métaux et d'alliages différents coulés successivement dans un même moule.

Mais les alliages sont coûteux et réclament des pièces à fabriquer en séries.

Moulage en moule permanent

Les procédés de moulage au sable, malgré les perfectionnements récents, présentent l'inconvénient d'obliger à refaire un moule quand une pièce doit être reproduite: il faut exécuter un moule par pièce. Ces procédés sont donc dominés par ces problèmes de manutention.

Au contraire, le procédé de moulage en moule métallique permet de supporter plusieurs coulées consécutives.

Les pièces doivent être de forme assez simple surtout intérieurement et la forme extérieure de la pièce peut être obtenue avec une relative facilité, grâce à la démontabilité du moule.

Le moule est constitué d'au moins deux parties métalliques dont l'assemblage permet le moulage, la coulée et le démoulage de la pièce.

Le refroidissement du métal liquide étant rapide et comme le moule est résistant, il est nécessaire de songer au dégagement rapide des noyaux juste après la solidification du métal.

La durée des moules dépend d'un nombre important de facteurs dont les principaux sont:

- la température de coulée plus ou moins élevée de l'alliage coulé;
- la nature du moule;
- la forme et les dimensions de la pièce;
- la cadence de production;
- la méthode de refroidissement du moule (eau ou air);
- l'entretien du moule.

Un tel procédé fournit des pièces propres, d'un bel aspect lisse, étanches et compactes, aux côtés très proches des dimensions finales.

La précision des pièces est améliorée par rapport à celle des procédés de moulage au sable, d'où économie de matière et usinage réduit. Mais l'outillage est dispendieux et tous les alliages ne conviennent pas pour ce type de moulage en raison de la température de coulée.

Procédés modernes

Dans les procédés modernes, en général, on a cherché à réduire, sinon à supprimer, l'étuvage des moules ou la cuisson des noyaux, qui conduisent à de légères déformations. Par ce seul fait, la précision dimensionnelle des pièces est augmentée, mais en plus, ces procédés modernes ont permis d'améliorer l'état de la surface des pièces. Pour obtenir ces résultats, il faut utiliser un sable siliceux d'une grande pureté (moins de 1 % d'argile).

Dans le premier procédé moderne, le sable siliceux est mélangé à des huiles siccatives végétales auxquelles on ajoute un agent chimique accélérateur, puis le moule et les noyaux sont durcis à chaud. La précision est augmentée, mais l'outillage est immobilisé pour un temps assez long avant le démoulage; c'est pourquoi on utilise ce procédé surtout pour des pièces unitaires et de dimensions relativement importantes.

Dans le deuxième procédé, on mélange au sable siliceux une certaine quantité de silicate de soude et, après remplissage du châssis de moulage, on injecte du CO_2, qui permet de durcir le mélange à froid.

Les principaux avantages de ce procédé sont les suivants:

- pratique du moulage aisée, analogue à celle des moulages au sable traditionnels;
- gaz carbonique en bouteilles, facile à obtenir;
- matériel simple et peu cher;
- pas d'étuvage;
- précision dimensionnelle améliorée.

Quant aux inconvénients, ce sont les suivants:

- durée d'emploi du mélange sable CO_2 beaucoup plus brève que celle des autres mélanges de sable traditionnels;
- reprise d'humidité importante par les moules et noyaux s'ils ne sont pas coulés dans les douze heures suivant leur fabrication.

Le procédé au silicate de soude-CO_2 est délicat d'emploi dans le cas de gros moules, car la pénétration à coeur du CO_2 est difficile à assurer d'une façon homogène et la quantité de CO_2 nécessaire devient très importante, ce qui rend le procédé coûteux.

Le silicium est apparu comme donnant les meilleurs résultats en remplacement du CO_2.

Le mélange comprend du sable, du silicate de soude (3 %) et de la poudre de silicium (0,5 %-0,7 %). La réaction est exothermique et on atteint un sable autodurcissant aux caractéristiques satisfaisantes.

Finalement, le troisième procédé emploie des résines synthétiques durcissant à froid, qui remplacent les huiles siccatives, lesquelles très souvent n'empêchent pas l'étuvage, surtout dans le cas de grands moules. Les résines les plus employées sont les résines furaniques (urée + formol + alcool furfurylique) et les résines phénoliques.

Le moulage au sable demeurera donc encore dans l'avenir la méthode la plus populaire pour produire des pièces coulées, à cause des nombreuses possibilités offertes.

3.3 Autres services de production (15)

3.3.1 Décochage

Le décochage complet des moules en vue de leur envoi à l'ébarbage est fait par une équipe de manoeuvres à l'aide de barres et de masses. Il existe également des systèmes automatiques, soit des vibrateurs qui facilitent l'opération.

3.3.2 Ébarbage-dessablage

Après le décochage, les pièces sont dirigées vers un atelier généralement distinct de la fonderie proprement dite, où l'on commence le parachèvement.

Après un nettoyage sommaire, la pièce est dessablée dans une chambre spéciale où elle est soumise à un jet de grenaille d'acier, de silex ou de sable. Sortant du dessablage, la pièce est prise en charge par un ébarbeur, qui la débarrasse de ses derniers appendices, telles les nervures, les surépaisseurs de renfort et les bavures des joints. L'importance des opérations de nettoyage diminuera dans l'avenir, au fur et à mesure que de nouvelles technologies permetteront de produire des moulages de plus en plus près des tolérances spécifiées.

---

(15) Tan, Vo Van. Fonderie. Département des mines et métallurgie, Université Laval, 1982.

3.3.3 Traitements thermiques

Les traitements thermiques les plus utilisés sont la normalisation, la trempe, le revenu et le recuit. Ceux-ci nécessitent de grandes quantités d'énergie et requièrent des équipements spécialisés. Toutefois, les développements futurs de nouveaux alliages réduiront les traitements thermiques tels qu'ils existent aujourd'hui.

Pour qu'un traitement thermique soit réellement efficace, il faut que la température soit maintenue pendant une durée supérieure à celle nécessaire à la pénétration au coeur de la pièce. Le principe de base appliqué ici est le contrôle des propriétés mécaniques à la suite d'une altération de la microstructure.

3.3.4 Opérations de finissage

A) Réparation de défauts de fonderie-soudure

Il y a peu de moulages d'acier qui ne comportent pas quelques défauts. Mais, dans certains cas, ces défauts sont sans importance et les pièces peuvent être livrées telles quelles.

Cependant, une grande partie doit passer par le poste de soudure. Quand les défauts ont été repérés, leur dégagement doit être fait avec soin au burin pneumatique, par perçage ou tout autre moyen mécanique, ou par meulage. Ces réparations se font, soit par soudure au chalumeau oxyacétylénique, soit par soudure à l'arc électrique. Ce dernier procédé est de plus en plus employé.

B) Décalaminage

La calamine, un résidu qui apparaît sur la pièce après le traitement thermique, est enlevée au jet de sable ou de grenaille.

C) Vérifications

La qualité du métal est vérifiée par des essais mécaniques et chimiques et on remarque que dans les fonderies de petite taille, les équipements nécessaires pour mesurer la qualité sont souvent absents. Donc, plusieurs des fonderies québécoises n'effectuent qu'une inspection visuelle.

Les grandes fonderies de fonte et toutes les fonderies d'acier sont bien équipées pour le contrôle de la qualité. On y retrouve en effet des appareils pour des essais de traction, de dureté, de radiographie et des laboratoires pour effectuer des essais chimiques afin de déterminer les teneurs en éléments d'alliage et en impuretés.

3.4 Recherche et développement

Les fonderies québécoises de métaux ferreux ont consacré en 1981 1,5 millions de dollars à la recherche et au développement, soit 0,6 % des ventes totales. D'une part, les fonderies d'acier ont investi 835 000 $, soit près de 0,7 % de leurs ventes alors que, d'autre part, les fonderies de fonte ont dépensé 617 000 $, ou 0,5 % du volume d'affaires. Parmi ces dernières, ce sont surtout les grandes fonderies de fonte qui ont investi le plus, avec 84 % du total, soit 520 000 $ (voir tableau 35).

TABLEAU 35

Dépenses annuelles des fonderies pour la recherche et le développement (000$) en 1981

	Processus de fabrication	Développement des produits	Total
Fonderies de fonte (80 employés et +)	275	245	520
Fonderies de fonte (30-79 employés)	35	55	90
Fonderies de fonte (0-29 employés)	2	5	7
TOTAL des fonderies de fonte	312	305	617
Fonderies d'acier	735	100	835
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	1 047	405	1 452

De plus, on remarque que c'est surtout au sujet du processus de fabrication que s'effectue le plus de dépenses en recherche et développement. C'est compréhensible puisque dans l'ensemble de cette industrie, le développement des produits n'est pas une priorité; ceux-ci étant conçus généralement par le client industriel.

L'industrie de première transformation des métaux au Québec montre des dépenses courantes de 24 millions de dollars en recherche et développement en 1981 en comparaison de 70 et 100 millions de dollars pour l'Ontario et le Canada respectivement (voir tableau 36). Nous ne pouvons comparer la performance de nos fonderies avec l'Ontario et le Canada faute de statistiques appropriées, mais on peut tout de même montrer l'importance de ces dépenses au Québec dans le domaine de la fonte.

TABLEAU 36

Dépenses courantes en R-D (000 000 $) en 1980 et 1981

	Québec		Ontario		Canada	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981
Première transformation des métaux	25	24	62	70	95	100
Industries manufacturières	283	361	632	817	1122	1509

Source: B.S.Q. Statistiques sur la recherche et le développement industriels au Québec, 1980-1981.

En effet, selon le tableau 37, en 1980, l'importance de la recherche et du développement dans les fonderies de fonte dans l'industrie de première transformation des métaux était moindre que celle des ventes et de l'emploi. Par contre, on dénote beaucoup moins de fluctuations lorsque l'on compare les fonderies de fonte avec l'ensemble de l'industrie manufacturière.

TABLEAU 37

Importance de la R-D dans les fonderies de fonte au Québec en 1980

	Ventes	Emploi	Dépenses R-D
Première transformation des métaux	2,8%	4,9%	2,5%
Industrie manufacturière	0,2%	0,3%	0,2%

Selon une étude effectuée par le gouvernement fédéral en 1979 (16), l'industrie de la fonderie a toujours dû faire des compromis entre les dépenses pour la technologie et celles pour les matériaux et l'énergie. Par le passé, les chefs d'entreprises consacraient plus d'argent à l'achat de matériaux de qualité et d'énergie. L'ordre des priorités a changé depuis et ils sont maintenant disposés à investir plus dans la recherche et le développement technologiques.

(16) Énergie, Mines et Ressources. Évaluation des ressources technologiques de l'industrie canadienne de la fonderie. Report 79-24F, juin 1979.

CHAPITRE 4

ACHAT

4.1 Matières premières et énergie

ACHAT

4.1 Matières premières et énergie

Les fonderies de métaux ferreux sont de grandes consommatrices de matières premières et d'énergie. En effet, en 1981, les dépenses dans ces deux domaines, soit 86 millions de dollars, correspondaient à 33 % du montant des ventes. Les matières premières représentaient pour 66 millions de dollars ou 25,3 % des ventes, et l'énergie, 20 millions de dollars, ou 7,7 %.

Les tableaux 38, 39 et 40 donnent des informations sur ces coûts pour l'année 1981. Les fonderies ont acheté pour plus de 31 millions de dollars de ferraille d'acier et de fonte, soit plus que le double des sommes affectées à l'achat de fonte en gueuses, dont le prix est normalement plus élevé que celui de la ferraille. Pour une courte période, en 1973 et au début de 1974, le prix de la ferraille a dépassé celui de la fonte en gueuses.

Les éléments d'alliages sont également une matière première importante puisqu'en 1981, on en a acheté pour plus de 11 millions de dollars dont près de 8 millions de dollars par les fonderies de fonte. Finalement, le sable représentait des déboursés de l'ordre de 8 millions de dollars en 1981 et 73,6 % de ce montant appartient aux fonderies d'acier. C'est facilement compréhensible étant donné que la production de ces fonderies est élevée et qu'elles emploient des sables aux résines synthétiques, dont le coût d'achat est de beaucoup supérieur à celui du sable traditionnel.

Côté énergétique, c'est l'électricité qui représente le déboursé le plus élevé, soit 9,4 millions de dollars en 1981. Les fonderies d'acier ont dépensé pour 58,6 % de ce montant et les fonderies de fonte 41,4 %. Ces montants représentent respectivement 4,3 % et 2,9 % du chiffre d'affaires. La deuxième source d'énergie en importance est le mazout, avec des achats de l'ordre de 5,4 millions de dollars. Le coke se retrouve en troisième position, suivi du gaz naturel et du gaz propane.

Le gaz naturel est très populaire dans les fonderies d'acier, alors que les grandes fonderies de fonte utilisent plutôt le gaz propane. La raison en est que les fonderies d'acier concentrées dans la région administrative 06 ont le service du gaz naturel alors que ce n'est pas le cas pour les fonderies de fonte réparties plus uniformément à travers le Québec. Cette situation devrait changer dans l'avenir au fur et à mesure que le gaz naturel sera disponible dans d'autres régions du Québec.

TABLEAU 38

Importance du coût des matières premières et de l'énergie par rapport aux ventes totales en 1981

	Matières premières (000$)	% du total des ventes	Énergie (000$)	% du total des ventes	Ventes totales (000$)
Fonderies de fonte (80 employés et +)	41 003	38,4	7 911	7,4	106 865
Fonderies de fonte (30-79 employés)	2 886	13,3	1 308	6,0	21 748
Fonderies de fonte (0-29 employés)	652	17,8	470	12,8	3 668
TOTAL des fonderies	44 541	33,7	9 689	7,3	132 281
Fonderies d'acier	21 482	16,7	10 328	8,0	128 372
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	66 023	25,3	20 017	7,7	260 653

TABLEAU 39

Consommation de matières premières pour l'année 1981 (000$)

	Ferraille d'acier et de fonte	% du total	Fonte en gueuses	% du total	Éléments d'alliages	% du total	Sable	% du total
Fonderies de fonte (80 employés et +)	17 909	56,6	14 208	94,9	7 270	63,3	1 616	20,3
Fonderies de fonte (30-79 employés)	1 196	3,8	703	4,7	564	4,9	423	5,4
Fonderies de fonte (0-29 employés)	508	1,6	56	0,4	30	0,3	58	0,7
TOTAL des fonderies de fonte	19 613	62,0	14 967	100,0	7 864	68,5	2 097	26,4
Fonderies d'acier	12 013	38,0	--	--	3 618	31,5	5 851	73,6
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	31 626	100,0	14 967	100,0	11 482	100,0	7 948	100,0

TABLEAU 40

Consommation énergétique pour l'année 1981 (000$)

	Electricité	% du total	Mazout	% du total	Gaz propane	% du total	Gaz naturel	% du total	Coke	% du total
Fonderies de fonte (80 employés et +)	3 322	35,4	2 578	47,6	303	56,2	79	3,6	1 629	66,0
Fonderies de fonte (30-79 employés)	516	5,5	128	2,4	72	13,4	16	0,7	576	23,4
Fonderies de fonte (0-29 employés)	53	0,5	144	2,6	12	2,2	--	--	261	10,6
TOTAL des fonderies de fonte	3 891	41,4	2 850	52,6	387	71,8	95	4,3	2 466	100,0
Fonderies d'acier	5 499	58,6	2 567	47,4	152	28,2	2 210	95,7	--	--
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	9 390	100,0	5 417	100,0	539	100,0	2 205	100,0	2 466	100,0

CHAPITRE 5

RESSOURCES HUMAINES

5.1 Main-d'oeuvre

5.2 Salaires

5.3 Relations de travail

5.4 Dirigeants

RESSOURCES HUMAINES

5.1 Main-d'oeuvre

Le tableau 4, à la page 27, montre que le nombre d'employés total de nos fonderies de métaux ferreux est passé de 4476 en 1981 à 2795 à la fin de 1982. Cette baisse est due à la réduction du volume d'affaires que ces entreprises connaissent depuis le début de l'année 1982. Cette diminution se fait surtout sentir chez les employés de production, dont le nombre est passé de 3999 à 2388, soit une baisse de 40 %. Le personnel de bureau fut moins affecté pendant cette période, avec une réduction de près de 15 %. C'est le secteur de l'acier qui fut le plus touché avec une baisse du personnel de production de près de 50 % de 1981 à 1982, soit 1222 emplois.

Il ressort également de l'enquête que la main-d'oeuvre manque de formation professionnelle initiale et même subséquente. Le recrutement, la sélection et la formation d'un personnel qualifié souffrent donc de lacunes importantes dans les fonderies québécoises. Il existe très peu de maisons d'enseignement oeuvrant dans le secteur de la fonderie au Québec tant au niveau secondaire qu'au niveau collégial.

Du côté professionnel, les fonderies de métaux ferreux emploient environ une centaine de techniciens et de métallurgistes, soit 60 % dans les fonderies d'acier et 40 % dans le secteur de la fonte.

À plus long terme, cette faiblesse des connaissances et le manque de motivation rendront plus ardue la sélection d'une relève qualifiée pour assumer certains postes de cadres comme ceux de contremaîtres.

5.2 Salaires

Les salaires horaires payés pour l'ensemble de cette industrie se situaient entre 7,91 $ et 10,36 $ en 1982, la moyenne étant de 9,15 $ (voir tableau 41). C'est le secteur de l'acier qui offre la rémunération la plus élevée avec des taux variant entre 8,69 $ et 11,11 $ l'heure pour une moyenne de 9,98 $. Dans les fonderies de fonte, la moyenne salariale diminue à mesure que la taille des entreprises décroît. En effet, les

TABLEAU 41

Salaires horaires des travailleurs de la fonderie en 1982

	Minimum $/h	Maximum $/h	Moyenne $/h
Fonderies de fonte (80 employés et +)	7,59	10,44	8,74
Fonderies de fonte (30-79 employés)	7,45	9,45	8,54
Fonderies de fonte (0-29 employés)	6,33	8,91	7,65
TOTAL des fonderies de fonte	7,12	9,60	8,31
Fonderies d'acier	8,69	11,11	9,98
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	7,91	10,36	9,15

grandes fonderies ont une moyenne de 8,74 $ l'heure, alors que les petites ont un taux moyen de rémunération de 7,65 $. La grande majorité des petites fonderies (9 sur 10) n'ont aucun syndicat ou forme d'association quelconque et cela explique quelque peu les salaires plus faibles retrouvés dans ces entreprises.

5.3 Relations de travail

En consultant le tableau 42, on voit que les centrales syndicales sont assez présentes dans les fonderies québécoises. En effet, les 2/3 de ces fonderies ont une forme d'association quelconque pour la défense des intérêts des travailleurs. Ces associations syndicales représentent un total de 3737 employés de production, soit 93,4 % de la force ouvrière totale. Le tiers des fonderies n'ayant aucun contrat de travail ne représentent que 262 employés soit 6,6 % de la main-d'oeuvre totale de production.

C'est la Fédération des travailleurs du Québec (FTQ) et ses syndicats affiliés qui pénètre le plus le secteur des fonderies avec un effectif total de 2354 membres en 1981, soit près de 63 % de la main-d'oeuvre syndiquée. Sa présence se fait surtout sentir dans les fonderies d'acier avec 1635 membres représentant 69,4 % de tous ses syndiqués.

La Confédération des syndicats démocratiques (CSD) occupe le deuxième rang avec 513 membres, suivie de la Confédération des syndicats nationaux (CSN) avec 425 syndiqués. La CSD est surtout présente dans les grandes fonderies de fonte alors que l'on retrouve la CSN dans les fonderies d'acier. Mentionnons également que les données du tableau 42 nous permettent de constater que tous les travailleurs des fonderies d'acier ont une affiliation syndicale quelconque.

D'une façon générale, l'ensemble des rapports qui définissent les relations de travail est acceptable au Québec présentement, selon les dirigeants d'entreprises. On attribue ces bonnes relations à une prise de conscience plus positive de la part des syndicats suite à la crise économique que nous connaissons depuis quelques années.

5.4 Dirigeants

Les dirigeants d'entreprises sont pour la presque totalité des hommes possédant une bonne expérience de la fonderie. Cette expérience fut acquise au fil des années, grâce à un travail acharné et soutenu. La moyenne d'âge est de 45 ans pour l'ensemble des dirigeants de fonderies et la répartition est la suivante:

Fonderies de fonte (80 employés et plus)	44 ans
Fonderies de fonte (30 à 79 employés)	43 ans
Fonderies de fonte (0 à 29 employés)	42 ans
Moyenne des fonderie de fonte	43 ans
Fonderies d'acier	47 ans
Moyenne des fonderies de métaux ferreux	45 ans

Les gestionnaires de ces mêmes fonderies ont une moyenne de 15 ans de scolarité. Cette scolarité se répartit de la façon suivante:

Fonderies de fonte (80 employés et plus)	14,5 ans
Fonderies de fonte (30 à 79 employés)	14,0 ans
Fonderies de fonte (0 à 29 employés)	13,0 ans
Moyenne des fonderie de fonte	14,0 ans
Fonderies d'acier	16,5 ans
Moyenne des fonderies de métaux ferreux	15,0 ans

Par contre, près de 80 % de nos dirigeants ont suivi des cours de perfectionnement particulièrement axés sur l'administration et la technologie. Il existe donc une attitude positive vers la formation.

Finalement pour des raisons d'affaires, environ 75 % de nos dirigeants ont eu l'occasion de voyager à l'extérieur du Canada durant ces dernières années. Toutefois, ce pourcentage s'abaisse à mesure que la taille de l'entreprise diminue et on dénote que seulement deux propriétaires de petites fonderies de fonte sur dix ont voyagé à l'extérieur du pays pour affaires.

TABLEAU 42

Présence syndicale dans les fonderies en 1981

	F.T.Q.			C.S.D.			C.S.N.			A.I.M.T.A. *			Asso. d'employés			Aucun syndicat		
	# fonderies	# d'employés	% du grand total	# fonderies	# d'employés	% du grand total	# fonderies	# d'employés	% du grand total	# fonderies	# d'employés	% du grand total	# fonderies	# d'employés	% du grand total	# fonderies	# d'employés	% du grand total
Fonderies de fonte (80 employés et +)	5	611	26.0	1	175	34.1	--	--	--	--	--	--	1	66	52.4	1	124	47.3
Fonderies de fonte (30-79 employés)	3	101	4.3	3	150	29.2	1	65	15.3	--	--	--	1	60	47.6	1	30	11.5
Fonderies de fonte (0-29 employés)	1	7	0.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9	108	41.2
TOTAL des fonderies de fonte	9	719	30.6	4	325	63.3	1	65	15.3	--	--	--	2	126	100.0	11	262	100.0
Fonderies d'acier	3	1 635	69.4	1	188	36.7	2	360	84.7	1	319	100.0	--	--	--	--	--	--
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	12	2 354	100.0	5	513	100.0	3	425	100.0	1	319	100.0	2	126	100.0	11	262	100.0

* Association internationale des machinistes et des travailleurs de l'aéroastronautique

CHAPITRE 6

STRUCTURE FINANCIÈRE

6.1 Évolution des investissements

6.2 Financement

6.3 Information comptable

6.4 Rentabilité

STRUCTURE FINANCIÈRE

6.1 Évolution des investissements

Le tableau 44 montre les dépenses en immobilisations pour les installations de production depuis 1977 de même que les prévisions d'investissement jusqu'en 1986. Le tableau 45 donne les dépenses en immobilisations uniquement pour la protection de l'environnement et ce pour la même période de temps. Les graphiques 6.1 et 6.2 montrent les tendances évolutives.

Les investissements productifs connaissent une baisse depuis 1980 et le secteur de la fonte est le plus affecté. En effet, celui-ci montre une diminution des dépenses en immobilisations productives de 50 % sur une période de deux ans. Plus précisément encore, ce sont les grandes fonderies de fonte qui absorbent le plus cette diminution avec un taux de réduction de 66 % sur deux ans. La récession économique n'est sans doute pas étrangère à cette situation déplorable.

En ce qui concerne les investissements pour la protection de l'environnement, on note également une diminution mais moins prononcée que les dépenses productives. Les fonderies de fonte ont connu une baisse appréciable, alors que les fonderies d'acier ont accru leurs investissements depuis 1980. En effet, elles ont investi pour plus d'un million de dollars en 1982 comparativement à la moitié de ce montant en 1980.

Jusqu'en 1979, selon le tableau 43, les fonderies de fonte du Québec ont investi entre 10 % et 20 % du montant total canadien pour des installations de production. Ce pourcentage a grimpé à 50 % en 1980 pour redescendre à 34 % en 1981.

TABLEAU 43

Dépenses en immobilisations des fonderies de fonte canadiennes (1976-1981)

Année	Immobilisations (000$)			Fonderies du Québec (000$)	% du total canadien
	Construction	Machines et matériel	Total		
1976	3 400	17 100	20 500	--	--
1977	3 800	21 500	25 300	4 342	17
1978	7 900	30 000	37 900	6 064	16
1979	10 200	25 700	35 900	3 536	10
1980	4 600	15 600	20 200	10 110	50
1981*	1 100	16 500	17 600	6 023	34

* Prévisions

Source: Statistique Canada. Fonderies de fer. Catalogue 41-226, annuel 1980.

TABLEAU 44

Dépenses en immobilisation des fonderies pour les installations de production (000$) (1977-1986)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Fonderies de fonte (80 employés et +)	4 014	4 952	2 170	8 062	4 542	2 773	2 175	1 875	1 575	1 925
Fonderies de fonte (30-79 employés)	240	1 061	1 239	1 932	1 317	2 113	1 722	190	100	0
Fonderies de fonte (0-29 employés)	88	51	127	116	164	203	50	21	15	15
TOTAL des fonderies de fonte	4 342	6 064	3 536	10 110	6 023	5 089	3 947	2 086	1 690	1 940
Fonderies d'acier	6 431	4 441	3 504	3 087	3 166	2 464	4 365	5 223	9 628	7 610
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	10 773	10 505	7 040	13 197	9 189	7 553	8 312	7 309	11 318	9 550

TABLEAU 45

Dépenses en immobilisation des fonderies pour la protection de l'environnement (000$) (1977-1986)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Fonderies de fonte (80 employés et +)	102	666	347	1 811	1 551	250	345	320	355	355
Fonderies de fonte (30-79 employés)	110	122	108	133	169	643	130	50	95	60
Fonderies de fonte (0-29 employés)	12	0	0	4	4	2	10	0	0	0
TOTAL des fonderies de fonte	224	788	455	1 948	1 724	895	485	370	450	415
Fonderies d'acier	523	716	388	522	404	1 082	810	608	945	780
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	747	1 504	843	2 470	2 128	1 977	1 295	978	1 395	1 195

Les prévisions sur les investissements pour des installations de production se situent à peu près au même niveau que 1981 pour l'ensemble des fonderies de métaux ferreux. Par contre, pour la protection de l'environnement, les montants prévus seront moindres que ceux déjà investis ces dernières années.

Évidemment, si la récession économique persiste, bien des projets d'investissement seront abandonnés ou reportés à plus tard. Mais, il est un point important qu'il faut souligner c'est qu'avec le temps, les équipements seront de plus en plus désuets, et si l'on veut répondre à la demande de pièces de meilleure qualité, la pression pour la modernisation et l'automatisation se fera sentir sur nos fonderies. Présentement, les dirigeants sont dans l'ensemble satisfaits de l'état de leurs équipements, bien que souvent on mentionne le désir de se moderniser quelque peu.

6.2 Financement

Il est plus difficile d'obtenir des informations précises quant à la position financière des fonderies québécoises. En effet, les grandes fonderies, en particulier celles de l'acier, sont très souvent des divisions ou des filiales d'entreprises encore plus grandes et leur financement est intégré à celui des autres composantes de l'organisation. Néanmoins, suivant l'information obtenue, environ 50 % des fonderies de fonte n'ont aucune dette à long terme et plus de la moitié de celles-ci (63 %) utilisent une marge de crédit pour subvenir à leurs besoins de financement à court terme. À noter que seulement trois fonderies ont fait une demande d'aide financière dans le cadre du programme urgence PME mis sur pied en avril 1982. Deux d'entre elles ont reçu une réponse positive.

Ce sont les petites fonderies de fonte qui ont le moins d'endettement à long terme. En effet, on retrouve 70 % de celles-ci avec un ratio de dettes à long terme sur l'actif total égal à zéro. Les 30 % restant montrent un taux d'endettement inférieur à 35 %. Par contre, en ce qui concerne le financement à court terme, 60 % de ces mêmes fonderies utilisent leur marge de crédit pour leurs besoins à courte échéance, mais c'est toutefois un taux légèrement inférieur à ceux des fonderies moyennes (67 %) et des grandes fonderies (63 %).

Sans être un problème de tous les instants, la production de capital pour l'expansion et la modernisation représente tout de même certaines difficultés. En effet, une bonne partie des profits engendrés s'il y a lieu, sont investis dans des immobilisations non rentables tels les contrôles pour la protection de l'environnement, et la santé et la sécurité du travail. On reconnaît le bien fondé de ces contrôles, mais ces investissements diminuent tout de même le capital disponible pour des investissements productifs utilisant notamment de nouvelles technologies. Les dirigeants ne citent pas le manque de financement comme une préoccupation majeure, mais plutôt comme étant la conséquence de l'application de telle ou telle législation.

6.3 Information comptable

Les systèmes comptables des fonderies de métaux ferreux sont à 41 % informatisés. L'informatique est particulièrement présente dans les fonderies d'acier et les fonderies de fonte de 80 employés et plus. À mesure que la taille de l'entreprise diminue, les systèmes informatisés sont beaucoup moins fréquents et on n'en retrouve aucun dans les petites fonderies de fonte. Ces dernières ont toutes des systèmes comptables manuels fournissant des informations plus ou moins utiles à la prise de décision.

De même, on remarque également que dans plus de 85 % des cas, les grandes fonderies (fonte et acier) produisent des états financiers mensuels non vérifiés et des rapports annuels vérifiés. Le pourcentage de production de rapports mensuels diminue quelque peu, passant à 78 % pour les fonderies de fonte moyennes et tombe à 50 % pour les petites fonderies de fonte.

La très grande majorité des fonderies de fonte (80 employés et plus) et des fonderies d'acier ont des systèmes de prix de revient assez sophistiqués, quoique, quelquefois, on rapporte que ceux-ci sont inappropriés c'est-à-dire que la répartition des frais généraux n'est pas conforme à la réalité. Seulement 20 % des petites fonderies ont un système de coûts, alors que dans les fonderies moyennes, ce pourcentage passe à 44 %. Au grand total, il y a donc vingt entreprises sur trente-quatre, soit 59 %, qui utilisent un système de prix de revient.

Une surveillance plus poussée des comptes à recevoir et les restrictions de crédit appliquées aux clients dont la solvabilité est douteuse semble porter des fruits quant à la perception des comptes à recevoir. Dans l'ensemble des fonderies de métaux ferreux, on ne rapporte pas de problèmes particuliers au niveau des recevables, sauf peut-être les petites fonderies de fonte qui éprouvent certaines difficultés. Le manque de personnel et de politiques sont les causes principales de la détérioration dans la perception des comptes à recevoir, et la situation économique rend encore plus difficile le maintien des recouvrements dans des délais raisonnables.

6.4 Rentabilité

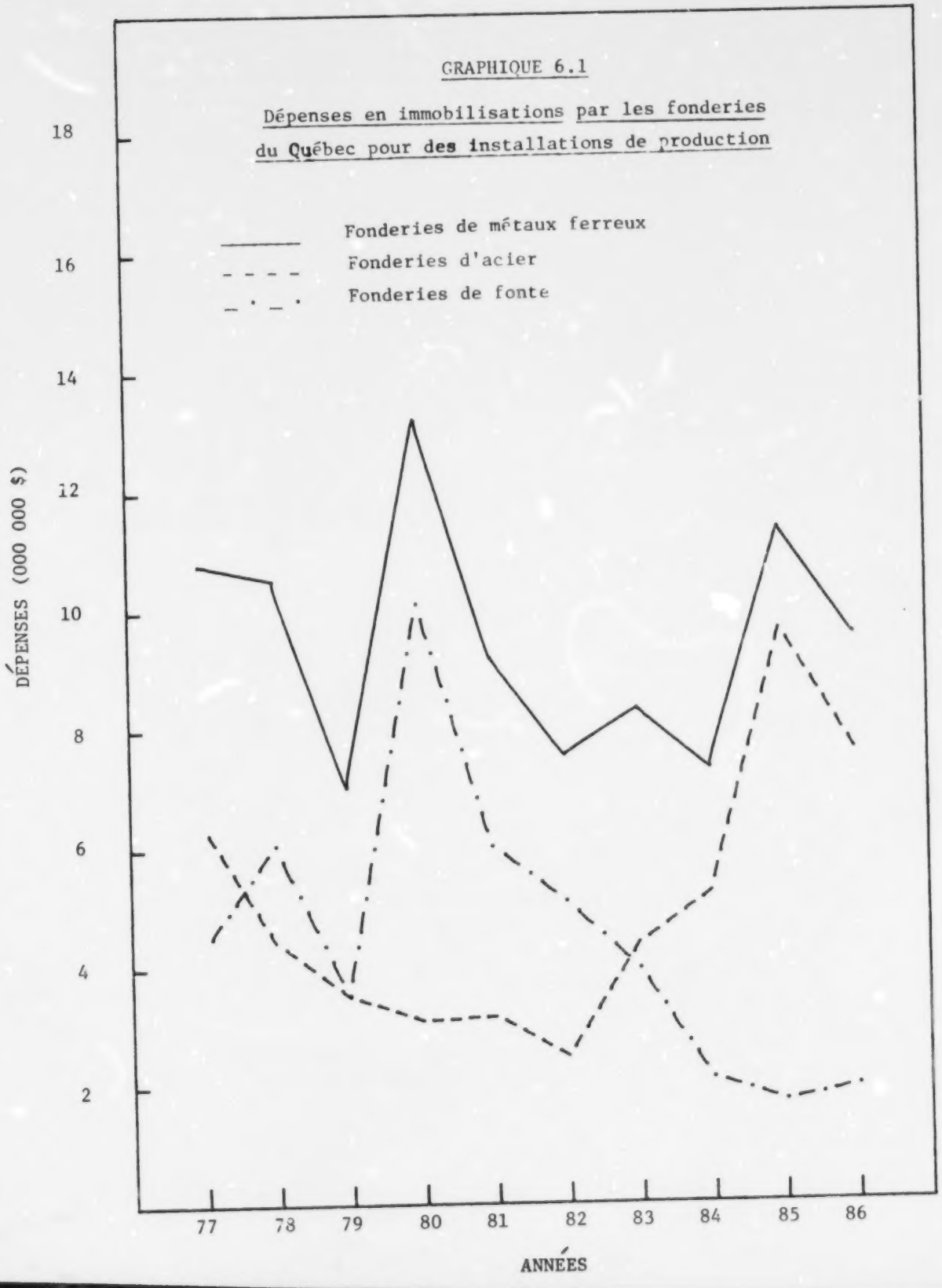
Selon Statistique Canada (17), le rapport des profits nets après impôts sur les ventes totales des fonderies canadiennes était de l'ordre de 5 % en 1976-1977 et a chuté à un niveau de 2 % en 1978. Ce même rapport pour l'industrie canadienne de première transformation des métaux passait de 2,7 % en 1976, à 6,7 % en 1978.

(17) Statistique Canada. Statistiques financières des sociétés. Catalogue 61-207, 1978.

Pour ces dernières années, les statistiques ne sont pas disponibles, mais les dirigeants perçoivent un rendement de 6,5 % comme étant minimal, alors qu'en moyenne, un taux de 10,5 % serait considéré comme normal. On note que, lorsque la taille de l'entreprise diminue, la rentabilité normale espérée s'accroît de 9 % à 13 %. En 1982, la situation a été tout autre, car plusieurs des fonderies du Québec ont subi des pertes d'opérations importantes.

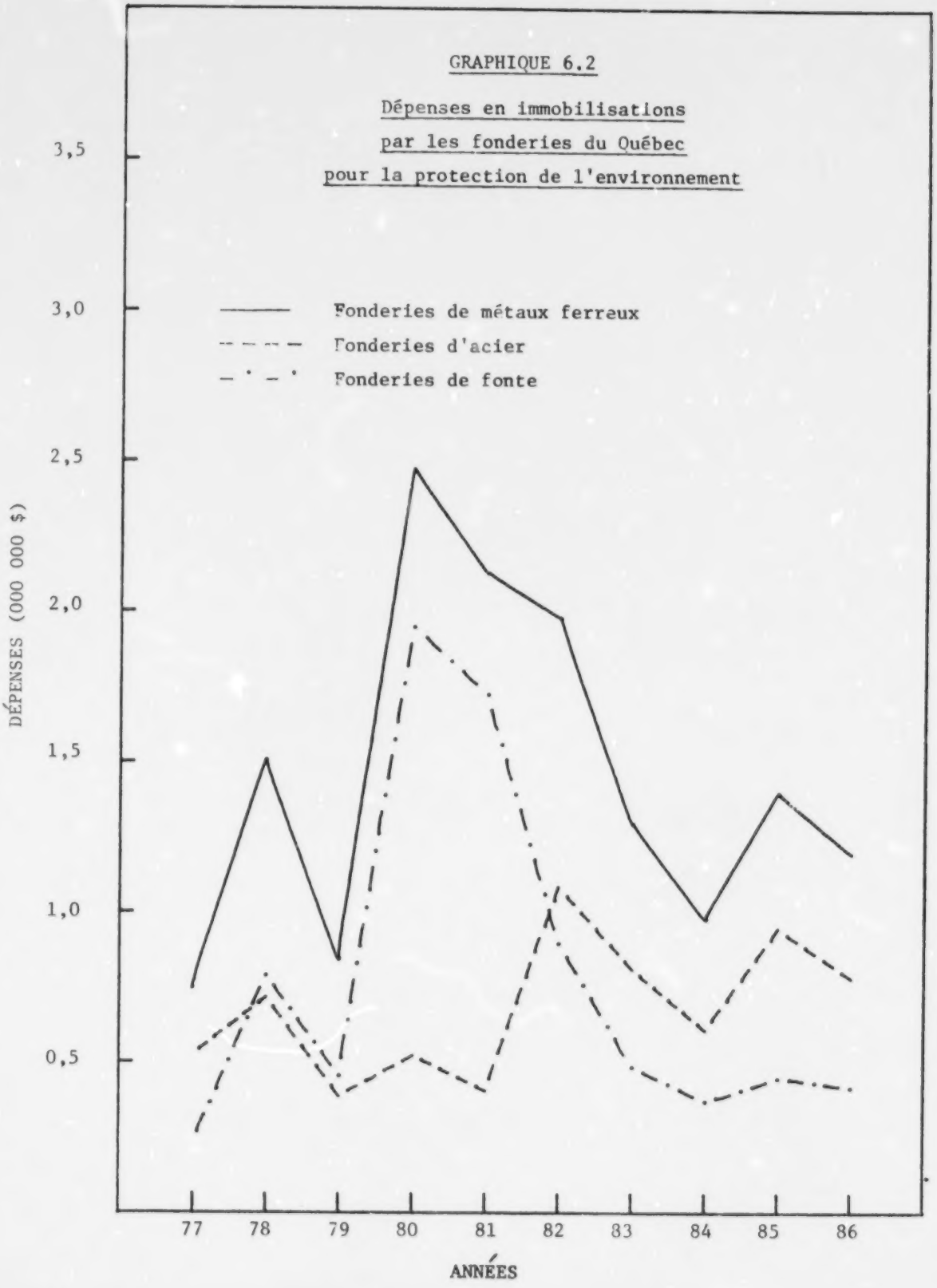
GRAPHIQUE 6.1

Dépenses en immobilisations par les fonderies du Québec pour des installations de production



GRAPHIQUE 6.2

Dépenses en immobilisations
par les fonderies du Québec
pour la protection de l'environnement



CHAPITRE 7

PRÉOCCUPATIONS ADMINISTRATIVES

7.1 Priorités des problèmes

PREOCCUPATIONS ADMINISTRATIVES

7.1 Priorités des problèmes

Les tableaux 46 à 50 inclusivement regroupent les principales préoccupations que vivent les dirigeants de fonderies dans l'administration de leurs entreprises. Ils donnent les difficultés selon un ordre d'importance s'appuyant sur la fréquence d'apparition et sur la gravité des conséquences. L'indice d'importance sur 10 donne une idée assez précise de la gravité relative d'une difficulté par rapport aux autres mentionnées. Le tableau 46 portent sur l'ensemble de l'industrie de la fonderie des métaux ferreux, alors que les autres tableaux regroupent les appréhensions selon la taille des établissements.

En tête de liste, on retrouve la réglementation reliée aux conditions d'hygiène et de sécurité industrielle. Cette réglementation fait l'objet des plus fréquentes récriminations de la part des dirigeants de fonderies. Bien qu'ils ne remettent pas en cause le bien-fondé de l'intervention gouvernementale en cette matière, les chefs d'entreprises s'en prennent à certains éléments de la loi, comme la présomption en faveur de l'employé, et à la rigidité excessive dont font preuvent les fonctionnaires chargés de l'application de ces règlements. On leur reproche d'imposer des normes préventives beaucoup trop sévères, de refuser d'étudier des mesures de remplacement qui pourraient être moins coûteuses, de ne pas tenir compte des investissements ou des dépenses d'exploitation engendrés par les mesures de sécurité. De plus, leurs préoccupations sont liées à la préparation des documents, aux rapports exigés, aux formulaires à remplir, et au temps que demande tout ce travail.

On retrouve sensiblement les mêmes préoccupations dans les résultats de l'enquête menée par le Conseil économique du Canada sur la question de la réglementation gouvernementale. Cette étude, d'une durée de trois ans, a été ponctuée par la parution de plusieurs rapports intérimaires et s'est terminée par la publication en 1981 d'un rapport final sur cette question.

Pour les fonderies de fonte de trente employés et plus, et même pour les fonderies d'acier, la CSST représente une préoccupation de tous les instants. On remarque que les firmes ayant moins de trente employés ne sont pas tellement affectées, car la présence de cette commission se fait moins sentir dans ces petites entreprises.

TABLEAU 46

Principales difficultés de l'industrie de la fonderie des métaux ferreux par ordre d'importance

	Indice d'importance
Exigences de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST)	10
Recrutement difficile de la main-d'oeuvre de production	8
Exigences du ministère de l'Environnement (MENVIQ)	7
Coûts élevés et croissants des matières premières	6
Forte concurrence/faible productivité	5

TABLEAU 47

Principales difficultés des fonderies de fonte de 80 employés et plus par ordre d'importance

	Indice d'importance
Exigences de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST)	10
Forte concurrence	9
Exigences du ministère de l'Environnement (MENVIQ)	6
Inefficacité ou absence d'un système de prix de revient	4
Coûts élevés et croissants des matières premières.	4

TABLEAU 48

Principales difficultés des fonderies de fonte de 30 à 79 employés par ordre d'importance

	Indice d'importance
Exigences de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST)	10
Recrutement difficile de la main-d'oeuvre de production	9
Connaissance faible des marchés	7
Exigences du ministère de l'Environnement (MENVIQ)	5
Coûts élevés et croissants des matières premières	5

TABLEAU 49

Principales difficultés des fonderies de fonte de moins de 30 employés par ordre d'importance

	Indice d'importance
Recrutement difficile de la main-d'oeuvre de production	10
Dépendance du personnel vis-à-vis du dirigeant pour les opérations courantes	5
Exigences du ministère de l'Environnement (MENVIQ)	4
Coûts élevés et croissants des matières premières	4
Exigences de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) et perception trop lente des comptes à recevoir	4

TABLEAU 50

Principales difficultés des fonderies d'acier

par ordre d'importance

	Indice d'importance
Faible productivité	10
Exigences de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST)	9
Coûts élevés et croissants de l'électricité	6
Coûts élevés et croissants des matières premières	6
Exigences du ministère de l'Environnement (MENVIQ)	5

La préoccupation suivante est celle de recruter une main-d'oeuvre de production de qualité. Il y a très peu de maisons d'enseignement dans ce domaine. De plus, le métier de fondeur est mal perçu. À plus long terme, des problèmes potentiels peuvent être envisagés en ce qui a trait au remplacement des cadres, en particulier des contremaîtres, vu la rareté actuelle de la main-d'oeuvre spécialisée.

Ce recrutement difficile du personnel spécialisé affecte particulièrement les fonderies de moins de 80 personnes. Presque toutes les entreprises manquent de certaines catégories de personnel; surtout de modeleurs, de mouleurs et de certains métiers comme les électriciens et les machinistes.

La question de l'environnement est le troisième point en importance et constitue une autre source de préoccupations pour les propriétaires dirigeants. Mentionnons en particulier le problème que vivent les fonderies de la région administrative 06 quant à l'élimination des sables de fonderie. Celles-ci doivent en effet éliminer leurs déchets à Saint-Robert de Sorel, seul endroit accepté par le MENVIQ. Ne pouvant assumer ces coûts élevés, elles accumulent présentement leurs sables sur leurs terrains, mais l'espace disponible diminue constamment et, tôt ou tard, elles devront se débarrasser de leurs déchets. Des représentations ont été faites au MENVIQ par l'Association des fondeurs du Québec et, le Service des produits métallurgiques est également intervenu auprès du MENVIQ pour lui demander d'assouplir sa position.

Les administrateurs des fonderies adoptent une attitude positive au sujet de la conservation d'un environnement sain et, en aucun temps, ne désirent enfreindre les lois et règlements du MENVIQ. L'importance de cette préoccupation s'accroît selon la taille de l'entreprise et étant donné que la grande majorité de nos fonderies sont de type PME, elles n'ont souvent aucune ressource financière pour pouvoir répondre rapidement aux exigences du ministère de l'Environnement relatives à la qualité de l'air et à la gestion des déchets solides. Ces exigences sont donc perçues comme des menaces pour la croissance et la compétitivité de ce secteur industriel.

Le coût des matières premières est aussi une préoccupation pour les fonderies du Québec. En effet, il faut mentionner que certains types de matières premières, comme le sable de qualité et le coke, doivent être importés des États-Unis. La qualité du sable local ne répond pas toujours aux exigences de certains types de production. Côté coke de fonderie, il n'y a aucun fournisseur canadien de ce produit. L'éloignement des fournisseurs fait donc augmenter les prix. Un autre facteur explique également les coûts élevés: au Québec, le marché pour écouler les matières premières est petit et pas tellement important. Prenons, par exemple, le cas de la ferraille de fonte de première qualité qui est acheminée de Montréal vers l'Ontario et revendue au Québec f.a.b. Toronto.

Sur un pied d'égalité au 5^{e} rang, on retrouve la concurrence et la productivité. Il existe différentes sortes de concurrences:

1) celle des importations de pièces moulées à bas prix, provenant des pays en voie de développement;

2) celle des moulages inclus dans les biens d'équipement importés dont le contenu québécois est faible ou inexistant;

3) celle des substituts comme les non ferreux et les plastiques;

4) celle installée près des marchés éloignés et inaccessibles pour nos fonderies à cause des coûts de transport élevés.

La concurrence semble affecter de façon plus sérieuse les fonderies de fonte dont la taille est de 80 employés et plus et cela s'explique quelque peu par leur désir de conquérir les marchés étrangers et par une spécialisation marquée de leur production.

Malgré le fait que la productivité se soit améliorée pour plusieurs de nos fonderies, il n'en demeure pas moins que c'est une préoccupation pour nos dirigeants. Le fort taux de roulement des travailleurs, la pénurie de main-d'oeuvre spécialisée et la désuétude des équipements sont des causes possibles de la diminution de la productivité au fil des années, malgré une certaine remontée depuis 1980 et plus particulièrement en 1982, où la crise économique a changé quelque peu le système de valeurs des travailleurs. Cette préoccupation qui vient au premier rang des fonderies d'acier, ne figure pas dans les cinq premières des fonderies de fonte. Cela ne veut pas dire que le problème n'y existe pas, mais qu'il est surpassé par d'autres dont l'importance est considérée comme supérieure par les dirigeants. La fonderie d'acier est donc très sensible au problème de la productivité. En raison des investissements considérables en capital, des coûts croissants des matières premières et de l'énergie, ainsi que de la main-d'oeuvre, les marges de manoeuvre diminuent constamment et l'industrie ne peut se permettre des investissements sans de sérieuses garanties d'une augmentation correspondante de la productivité.

Une autre préoccupation à ne pas négliger est la dépendance excessive du personnel vis-à-vis du dirigeant. On retrouve cette préoccupation au deuxième niveau pour les fonderies employant moins de 30 employés. Même si ce problème ne figure pas dans les premières positions des autres groupes de fonderie, il fut très souvent mentionné au cours des entrevues. Le personnel cadre intermédiaire ne prend pas assez de responsabilités et il est même souvent impossible pour certains dirigeants de s'absenter pour une courte période. Il existe donc un réel problème de délégation de tâches.

Parmi les thèmes prioritaires des fonderies de fonte employant plus de quatre-vingts employés, on remarque le prix de revient. Les entreprises ne sont pas toujours dotées de systèmes comptables permettant d'une manière satisfaisante, de déterminer leurs coûts de production et d'établir un prix de revient.

La perception des comptes à recevoir demeure une source de soucis pour les dirigeants de petites fonderies de fonte. La lenteur dans le recouvrement des créances amène des problèmes de fonds de roulement pour ces entreprises.

Les coûts sans cesse plus élevés de l'électricité inquiètent également les dirigeants des fonderies d'acier. Cette augmentation des coûts affecte la rentabilité de ces entreprises et conséquemment influe sur la croissance future de ce secteur.

CHAPITRE 8

PERSPECTIVES D'AVENIR

8.1 Priorités d'action

PERSPECTIVES D'AVENIR

8.1 Priorités d'action

Il est clair que les années 80 et, très probablement, les années 90, seront une période critique dans l'histoire de la fonderie au Québec, et même partout dans le monde. Des points cruciaux tels les législations gouvernementales, la main-d'oeuvre de production, les coûts élevés et croissants des matières premières et de l'énergie, la commercialisation et la technologie retiendront l'attention des intervenants de l'industrie de la fonderie des métaux ferreux.

Les exigences de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) et du ministère de l'Environnement (MENVIQ) sont pour les fonderies du Québec des contraintes sérieuses et constantes. La question est complexe et la réponse l'est encore plus. Une grande majorité des fonderies sont de type PME et elles n'ont souvent pas suffisamment de ressources financières pour répondre rapidement à ces exigences. Il faudrait penser à une démarche plus souple de la part de ces organismes, démarche qui permettrait une meilleure collaboration entre les parties concernées. D'ailleurs, la Direction générale de l'industrie (DGI) du ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme (MICT) s'est déjà intéressée en novembre 1982, à la question de l'élimination des sables de fonderie. En effet, un mémoire a été rédigé afin de décrire les problèmes que vivent les fonderies québécoises. L'Association des fondeurs du Québec (AFQ) fait également des représentations auprès de ces organismes pour que soit assouplie quelque peu l'application de ces règlements. Néanmoins, à plus long terme, il faudrait chercher à compenser les coûts additionnels requis pour protéger l'environnement et les travailleurs, soit, par exemple, par des gains de productivité.

En ce qui a trait au recrutement, il faut se demander ce que pourraient faire dans un avenir immédiat les intervenants les plus concernés par la question. Tout d'abord, notre système d'éducation a la responsabilité de pourvoir une formation professionnelle tout autant que générale aux étudiants actuels. Le nombre de maisons d'enseignement donnant une formation technique en fonderie aux niveaux secondaire et collégial est très limité au Québec et, de plus, la perception négative du travail de fonderie n'attire pas beaucoup la clientèle étudiante dans ce secteur d'activités. Il faut donc utiliser au maximum les ressources dont nous disposons et établir des programmes de formation pour les employés de nos fonderies. Une collaboration très étroite est donc nécessaire entre les associations industrielles et les maisons d'enseignement. Par exemple, le comité d'éducation de l'American Foundrymen's Society (AFS) est certainement le genre d'organisation qui peut jouer un rôle dans le domaine de la formation. D'ailleurs cette association a déjà fait les premiers pas en élaborant un programme de formation pour certains types d'opérations de fonderie. Ce programme viserait au début la clientèle des mou-

leurs, ainsi que la supervision reliée à cette activité. On expliquerait le pourquoi et le comment des opérations de moulage afin de susciter une motivation accrue des travailleurs. Une meilleure connaissance du moulage aurait un effet positif sur l'ensemble des opérations de production. La formule employée serait une équipe d'instructeurs compétents qui ferait le tour des régions du Québec. Cette formation se donnerait dans le cadre du travail partagé en vigueur dans plusieurs des fonderies québécoises suite au ralentissement des activités. Ce programme permettrait aux entreprises d'obtenir un produit de qualité supérieure, à un coût moindre et conséquemment leur assurerait une meilleure compétitivité sur les marchés extérieurs. De plus, cela assurerait une relève plus compétente, ce dont les fonderies du Québec auront grandement besoin dans l'avenir.

Les coûts élevés et croissants des matières premières suscitent également des préoccupations chez nos dirigeants. Pour pallier cet inconvénient, il faudrait chercher à développer un regroupement de services comme il en existe dans d'autres secteurs d'activités. Un groupe d'entreprises pourrait mettre sur pied une organisation pour acheter collectivement des matières premières et des fournitures de toutes sortes. Les commandes individuelles regroupées représentent des quantités beaucoup plus importantes et intéressantes pour les fournisseurs. Le pouvoir d'achat de ce groupe établirait un nouvel équilibre dans une nouvelle négociation habituellement très onéreuse pour le petit fabricant. La formule a été expérimentée avec succès dans plusieurs domaines et les conditions d'un fonctionnement efficace sont maintenant connues.

Dans l'avenir, compte tenu de la segmentation des marchés et de la nature de la production, la façon dont évolueront les marchés constituera une occasion favorable pou les uns et une menace pour les autres. L'industrie de la fonderie est présentement dans une situation difficile par suite des rebondissements de la crise de l'énergie et de l'acier. C'est une menace sérieuse pour les entreprises québécoises car la clientèle traditionnelle subit présentement une mutation profonde, devenant beaucoup plus exigeante quant à la qualité des moulages. De plus, cette même clientèle est à la recherche de substituts moins coûteux. Les fonderies doivent donc développer leurs aptitudes à commercialiser. La connaissance des marchés est surtout la préoccupation des fonderies de fonte employant de 30 à 79 employés. Les entreprises de cette taille sont en transition et c'est la conquête de nouveaux marchés qui doit servir de tremplin vers une expansion soutenue du volume d'affaires. La commercialisation doit donc tenir compte du produit, de la distribution, du prix et de la communication. Ces éléments caractérisent l'offre de l'entreprise et deviennent la composition commerciale qui donne son allure à la stratégie de commercialisation de l'entreprise.

Parallèlement à l'élaboration d'une stratégie de commercialisation, l'acquisition de nouvelles technologies permettra la fabrication de nouveaux produits, la pénétration de nouveaux marchés et l'amélioration de la productivité procurant ainsi un avantage compétitif et une rentabilité accrue, particulièrement par rapport aux concurrents étrangers.

Plusieurs articles sont publiés périodiquement sur l'application de nouvelles technologies. Mentionnons, entre autres, des études sur le développement de nouveaux produits, sur les nouveaux alliages, sur l'amélioration des opérations de finition, sur la technologie des sables et de la fusion et sur l'automatisation des procédés de fabrication. Des revues telles que Foundry et Modern Casting sont une source d'information précieuse pour notre industrie. Il ne faut pas perdre de vue que les fonderies doivent s'orienter vers la production de moulages plus sophistiqués et plus près des tolérances recherchées.

Les dirigeants ne mentionnent pas explicitement leurs besoins en technologies modernes, mais on se rend compte qu'ils en ont, par la nature des difficultés rencontrées. Par exemple, une faible productivité et des équipements désuets ne sont-ils pas des indicateurs de l'utilisation d'une technologie aujourd'hui dépassée? De plus, plusieurs fonderies n'ont pas les équipements qui leur permettraient de mesurer la qualité de leurs produits. On se base la plupart du temps sur un contrôle visuel. Si les fonderies désirent croître et détenir des avantages sur la concurrence, elles se doivent d'offrir un produit de qualité supérieure, à des prix compétitifs. La modernisation de plusieurs de nos fonderies sera donc une nécessité dans un proche avenir.

L'énergie est un facteur de développement déterminant pour l'industrie de la fonderie et, en particulier, l'utilisation de l'électricité est étroitement reliée au développement de nouvelles technologies et de nouveaux produits. Dans le but de pallier les effets néfastes du ralentissement sérieux que connaît actuellement l'activité économique et étant donné qu'il dispose de surplus d'électricité, le gouvernement du Québec est prêt à accorder des tarifs d'électricité très avantageux aux projets de modernisation, d'expansion ou d'implantation de nouvelles usines au Québec, dont l'augmentation de la consommation d'électricité serait de 100 kilowatts et plus.

Une des causes sous-jacentes à plusieurs des problèmes administratifs des fonderies réside dans un manque généralisé de planification particulièrement lorsque la taille des entreprises diminue. Le travail des administrateurs est très varié, passant des problèmes de production ou de commercialisation à des préoccupations financières et autres. On con-

sacre donc très peu de temps à l'élaboration d'une politique d'orientation et à l'évaluation des opérations. Néanmoins, la nécessité de planifier existe pour toutes les entreprises et, plus petite est la taille de l'entreprise, plus simple est alors la planification. Le chef d'entreprise a la responsabilité de maintenir une vue d'ensemble sur l'organisation et son environnement. Il aurait donc avantage à déléguer certains aspects spécifiques de la planification. Comme le mentionnent d'Amboise et Gasse (18), il doit consacrer régulièrement un temps de réflexion à l'ensemble des orientations et opérations de l'entreprise, recueillir l'information sur les possibilités offertes à l'entreprise et sur les niveaux de performance des principaux centres d'opérations, prendre les décisions qui s'imposent et les appliquer avec fermeté.

Quelques guides pouvant aider à la planification ont été développés spécialement pour les petites et moyennes entreprises. Les bibliothèques spécialisées en sciences administratives possèdent en général les textes les plus réputés. Plusieurs entreprises bancaires ont publié des brochures intéressantes sur le sujet. Ces documents suggèrent des méthodes relativement faciles pour initier l'administrateur à la planification.

---

(18) D'Amboise, Gérald et Yvon Gasse. Les défis administratifs quotidiens dans les PME québécoises. Dans: Revue Commerce, mai 1982.

CONCLUSION

Cette série de considérations sur l'industrie de la fonderie des métaux ferreux a été établie grâce à une enquête auprès des propriétaires-dirigeants et aussi à la compilation de données de diverses sources. On y fait le point sur les activités manufacturières et sur les préoccupations que vivent les fonderies du Québec.

Les fonderies jouent un rôle important dans l'économie du Québec et les résultats de cette étude peuvent éclairer maints dirigeants d'entreprises. Le rôle des hommes d'affaires québécois est digne d'être valorisé et leurs initiatives méritent d'être encouragées.

ANNEXES

ANNEXE A

EMPLOI

TABLEAU A-1

Emploi par groupe d'industries au Québec (1977-1982)

GROUPE CAE	INDUSTRIE	1977		1978		1979		1980		1981		1982*	
		# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL
07	Habillement	60 996	12,2	63 131	12,1	62 757	11,7	58 061	11,0	64 460	11,0	60 107	11,0
01	Aliments et boissons	57 815	11,6	60 418	11,5	60 153	11,2	59 381	11,2	67 620	11,5	62 790	11,5
10	Papiers et activités connexes	43 633	8,7	43 736	8,4	44 333	8,3	43 556	8,3	48 640	8,3	49 770	9,1
13	Fabrication de produits en métal	35 475	7,1	37 402	7,1	39 289	7,3	39 295	7,4	42 480	7,2	41 130	7,5
05	Textile	31 805	6,4	33 178	6,3	38 606	7,2	32 920	6,2	36 800	6,3	31 910	5,8
15	Équipement de transport	29 562	5,9	32 787	6,3	33 018	6,2	39 227	7,4	44 010	7,5	37 890	6,9
12	Première transformation des métaux	28 108	5,6	29 878	5,7	30 342	5,7	30 000	5,7	32 900	5,6	30 990	5,7
	Autres	212 607	42,5	222 999	42,6	228 049	42,4	225 485	42,8	249 090	42,6	231 843	42,5
	TOTAL	499 981	100,0	523 529	100,0	536 547	100,0	527 925	100,0	586 000	100,0	546 430	100,0

Sources: Statistique Canada, Industries manufacturières du Canada: niveaux national et provincial, 1977, 1978, 1979. Catalogue #31-203. Données de 1980 reçues par téléphone.

B.S.Q., Prévisions à moyen terme de l'emploi et du PIB par secteur au Québec, août 1982.

* Prévisions

TABLEAU A-2

Importance de l'emploi des fonderies de fonte au Québec (1977-1980)

INDUSTRIE	1977		1978		1979		1980	
	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL
a) Première transf. des métaux	28 108	100,0	29 878	100,0	30 342	100,0	30 000	100,0
b) Fonderies de fonte	1 818	6,5	1 413	4,7	1 357	4,5	1 483	4,9
c) Total de l'activité manufact.	499 981	100,0	523 529	100,0	536 547	100,0	527 925	100,0
Fonderies de fonte	1 818	0,4	1 413	0,3	1 357	0,3	1 483	0,3
Croissance annuelle de a)	-		6,3		1,6		-1,1	
Croissance annuelle de b)	-		-22,3		-4,0		9,3	
Croissance annuelle de c)	-		4,7		2,5		-1,6	
Croissance depuis 1977, de a)	-		6,3		7,9		6,7	
Croissance depuis 1977, de b)	-		-22,3		-25,4		-18,4	
Croissance depuis 1977, de c)	-		4,7		7,3		5,6	

TABLEAU A-3

Emploi par groupe d'industries en Ontario (1977-1980)

GROUPE CAE	INDUSTRIE	1977		1978		1979		1980	
		# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL
15	Equipement de transport	113 092	13,4	120 483	13,7	122 961	13,4	111 958	12,3
13	Fabrication de produits en métal	85 362	10,1	90 701	10,3	93 244	10,2	90 316	9,9
01	Aliments et boissons	84 191	10,0	85 096	9,7	86 744	9,5	88 210	9,7
16	Produits électriques	73 979	8,8	75 774	8,6	79 850	8,7	81 806	9,0
12	Première transformation des métaux	71 936	8,5	71 668	8,1	75 513	8,3	77 134	8,5
	Autres	414 768	49,2	437 084	49,6	455 300	49,9	460 540	50,6
	TOTAL	843 328	100,0	880 806	100,0	913 612	100,0	909 964	100,0

Source: Statistique Canada, Industries manufacturières du Canada: niveaux national et provincial, 1977, 1978, 1979. Catalogue #31-203. Données de 1980 reçues par téléphone.

TABLEAU A-4

Importance de l'emploi des fonderies de fonte en Ontario (1977-1980)

INDUSTRIE	1977		1978		1979		1980	
	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL
a) Première transf. des métaux	71 936	100,0	71 668	100,0	75 513	100,0	77 134	100,0
b) Fonderies de fonte	7 130	9,9	7 152	9,9	7 465	9,8	6 391	8,3
c) Total de l'activité manufact.	843 328	100,0	880 806	100,0	913 612	100,0	909 964	100,0
Fonderies de fonte	7 130	0,8	7 152	0,8	7 465	0,8	6 391	0,7
Croissance annuelle de a)	-		-0,4		5,4		2,1	
Croissance annuelle de b)	-		0,3		4,4		-14,4	
Croissance annuelle de c)	-		4,4		3,7		-0,4	
Croissance depuis 1977, de a)	-		-0,4		5,0		7,2	
Croissance depuis 1977, de b)	-		0,3		4,7		-10,4	
Croissance depuis 1977, de c)	-		4,4		8,3		7,9	

TABLEAU A-5

Emploi par groupe d'industries au Canada (1977-1980)

GROUPE CAE	INDUSTRIE	1977		1978		1979		1980	
		# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL
01	Aliments et boissons	222 858	13,1	229 906	12,8	233 189	12,6	234 187	12,7
15	Equipement de transport	165 287	9,7	178 636	10,0	190 071	10,2	178 755	9,7
13	Fabrication de produits en métal	146 235	8,6	156 665	8,8	163 178	8,8	161 248	8,7
10	Papiers et activités connexes	124 463	7,3	126 783	7,1	128 918	6,9	130 310	7,0
12	Première transformation des métaux	119 219	7,0	121 996	6,8	126 754	6,8	128 740	7,0
	Autres	925 853	54,3	976 863	54,5	1 014 088	54,7	1 017 169	54,9
	TOTAL	1 704 415	100,0	1 790 849	100,0	1 856 198	100,0	1 850 409	100,0

Source: Statistique Canada, Industries manufacturières du Canada: niveaux national et provincial, 1977, 1978, 1979. Catalogue #31-203. Données de 1980 reçues par téléphone.

TABLEAU A-6

Importance de l'emploi des fonderies de fonte au Canada (1977-1980)

INDUSTRIE	1977		1978		1979		1980	
	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL	# D'EMPLOIS	% DU TOTAL
a) Première transf. des métaux	119 219	100,0	121 996	100,0	126 754	100,0	128 740	100,0
b) Fonderies de fonte	10 459	8,8	10 472	8,6	10 520	8,3	9 245	7,2
c) Total de l'activité manufact.	1 704 415	100,0	1 790 849	100,0	1 856 198	100,0	1 850 409	100,0
Fonderies de fonte	10 459	0,6	10 472	0,6	10 520	0,6	9 245	0,5
Croissance annuelle de a)	-		2,3		3,9		1,6	
Croissance annuelle de b)	-		0,1		0,5		-12,1	
Croissance annuelle de c)	-		5,1		3,6		-0,3	
Croissance depuis 1977, de a)	-		2,3		6,3		8,0	
Croissance depuis 1977, de b)	-		0,1		0,6		-11,6	
Croissance depuis 1977, de c)	-		5,1		8,9		8,6	

ANNEXE B

EXPÉDITIONS

TABLEAU B-1

Expéditions par groupe d'industries au Québec (1977-1980)

GROUPE CAE	INDUSTRIE	1977 VENTES 000 $	1977 % DU TOTAL	1978 VENTES 000 $	1978 % DU TOTAL	1979 VENTES 000 $	1979 % DU TOTAL	1980 VENTES 000 $	1980 % DU TOTAL	1981 VENTES 000 $	1981 % DU TOTAL
01	Aliments et boissons	4 934 228	17,6	5 789 480	17,3	6 518 752	16,6	7 286 618	16,5	8 224 691	16,8
10	Papiers et activités connexes	2 894 498	10,3	3 401 681	10,2	4 015 992	10,2	4 413 583	10,0	5 088 497	10,4
18	Produits du pétrole et du charbon	2 554 695	9,1	2 937 784	8,8	3 310 488	8,4	3 774 120	8,6	5 112 861	10,4
12	Première transformation des métaux	2 082 987	7,4	2 787 224	8,3	2 808 725	7,1	3 619 424	8,2	3 578 001	7,3
15	Équipement de transport	1 695 088	6,0	2 336 105	7,0	3 059 286	7,8	3 613 180	8,2	4 324 174	8,8
	Autres	13 915 473	49,6	16 188 968	48,4	19 647 989	49,9	21 388 299	48,5	22 671 797	46,3
	TOTAL	28 076 969	100,0	33 441 242	100,0	39 361 232	100,0	44 095 224	100,0	49 000 021	100,0

Source: Statistique Canada, Stocks, livraisons et commandes des industries manufacturières, catalogue #31-001, décembre 1981 et août 1982.

TABLEAU B-2

Importance des expéditions des fonderies de fonte au Québec (1977-1981)

INDUSTRIE	1977 VENTES 000 $	1977 % DU TOTAL	1978 VENTES 000 $	1978 % DU TOTAL	1979 VENTES 000 $	1979 % DU TOTAL	1980 VENTES 000 $	1980 % DU TOTAL	1981 VENTES 000 $	1981 % DU TOTAL
a) Première transf. des métaux	2 082 987	100,0	2 787 224	100,0	2 808 725	100,0	3 619 424	100,0	3 578 001	100,0
b) Fonderies de fonte	72 609	3,5	81 170	2,9	92 951	3,3	102 229	2,8	132 281	3,7
c) Total de l'activité manufact.	28 076 969	100,0	33 441 242	100,0	39 361 232	100,0	44 095 224	100,0	49 000 021	100,0
Fonderies de fonte	72 609	0,3	81 170	0,2	92 951	0,2	102 229	0,2	132 281	0,3
Croissance annuelle de a)	-		33,8		0,8		28,9		-1,1	
Croissance annuelle de b)	-		11,8		14,5		10,0		29,4	
Croissance annuelle de c)	-		19,1		17,7		12,0		11,1	
Croissance depuis 1977, de a)	-		33,8		34,8		73,8		71,8	
Croissance depuis 1977, de b)	-		11,8		28,0		40,8		82,2	
Croissance depuis 1977, de c)	-		19,1		40,2		57,0		74,5	

TABLEAU B-3

Expéditions par groupe d'industries en Ontario (1977-1981)

GROUPE CAE	INDUSTRIE	1977 VENTES 000 $	1977 % DU TOTAL	1978 VENTES 000 $	1978 % DU TOTAL	1979 VENTES 000 $	1979 % DU TOTAL	1980 VENTES 000 $	1980 % DU TOTAL	1981 VENTES 000 $	1981 % DU TOTAL
15	Équipement de transport	12 518 256	22,5	14 666 650	22,4	15 253 032	19,9	13 937 527	17,0	16 125 827	17,2
01	Aliments et boissons	7 473 541	13,4	8 556 532	13,1	9 933 796	13,0	11 385 129	13,9	12 947 387	13,8
12	Première transformation des métaux	4 937 233	8,9	5 903 759	9,0	7 312 958	9,6	7 770 004	9,5	8 376 661	8,9
13	Fabrication de produits en métal	4 432 999	8,0	5 130 179	7,8	5 912 913	7,7	6 220 449	7,6	7 080 541	7,6
19	Industrie chimique	3 832 229	6,9	4 377 088	6,7	5 711 799	7,5	6 540 694	8,0	7 621 504	8,1
	Autres	22 427 959	40,3	28 862 757	41,0	32 455 914	42,3	36 050 462	44,0	41 440 599	44,4
	TOTAL	55 622 217	100,0	65 496 965	100,0	76 580 412	100,0	81 904 265	100,0	93 592 519	100,0

Source: Statistique Canada, Stocks, livraisons et commandes des industries manufacturières, catalogue #31-001, décembre 1981 et août 1982.

TABLEAU B-4

Importance des expéditions des fonderies de fonte en Ontario (1977-1981)

INDUSTRIE	1977		1978		1979		1980		1981	
	VENTES 000 $	% DU TOTAL	VENTES 000 $	% DU TOTAL	VENTES 000 $	% DU TOTAL	VENTES 000 $	% DU TOTAL	VENTES 000 $	% DU TOTAL
a) Première transf. des métaux	4 937 233	100,0	5 903 759	100,0	7 312 958	100,0	7 770 004	100,0	8 376 661	100,0
b) Fonderies de fonte	343 601	7,0	347 981	5,9	386 355	5,3	349 108	4,5	-	-
c) Total de l'activité manufact.	55 622 217	100,0	65 496 965	100,0	76 580 412	100,0	81 904 265	100,0	93 592 519	100,0
Fonderies de fonte	343 601	0,6	347 981	0,5	386 355	0,5	349 108	0,4	-	-
Croissance annuelle de a)	-		19,6		23,9		6,2		7,8	
Croissance annuelle de b)	-		1,3		11,0		-9,6		-	
Croissance annuelle de c)	-		17,7		16,9		6,9		14,3	
Croissance depuis 1977, de a)	-		19,6		48,1		57,4		69,7	
Croissance depuis 1977, de b)	-		1,3		12,4		1,6		-	
Croissance depuis 1977, de c)	-		17,7		37,7		47,2		68,3	

TABLEAU B-5

Expéditions par groupe d'industriec au Canada (1977-1981)

GROUPE CAE	INDUSTRIE	1977 VENTES 000 $	1977 % DU TOTAL	1978 VENTES 000 $	1978 % DU TOTAL	1979 VENTES 000 $	1979 % DU TOTAL	1980 VENTES 000 $	1980 % DU TOTAL	1981 VENTES 000 $	1981 % DU TOTAL
01	Aliments et boissons	18 900 549	17,3	21 955 719	17,0	25 375 084	16,6	28 565 046	17,1	32 153 272	17,1
15	Equipement de transport	15 229 577	14,0	18 274 047	14,1	20 008 546	13,1	19 307 862	11,6	22 477 996	11,9
10	Papiers et activités connexes	8 937 683	8,2	10 197 285	7,9	12 286 474	8,1	14 226 268	8,5	15 168 401	8,1
18	Produits du pétrole et du charbon	8 532 667	7,8	10 449 426	8,1	12 368 121	8,1	14 480 890	8,7	19 240 080	10,2
12	Première transformation des métaux	8 201 470	7,5	10 120 537	7,8	11 855 538	7,8	13 504 555	8,1	14 245 319	7,6
	Autres	49 195 969	45,2	58 298 709	45,1	70 581 467	46,3	76 873 694	46,0	84 927 355	45,1
	TOTAL	108 997 915	100,0	129 295 723	100,0	152 475 230	100,0	166 958 315	100,0	188 212 423	100,0

Source: Statistique Canada, Stocks, livraisons et commandes des industries manufacturières, catalogue #31-001, décembre 1981 et août 1982.

TABLEAU B-6

Importance des expéditions des fonderies de fonte au Canada (1977-1981)

INDUSTRIE	1977		1978		1979		1980		1981	
	VENTES 000 $	% DU TOTAL	VENTES 000 $	% DU TOTAL	VENTES 000 $	% DU TOTAL	VENTES 000 $	% DU TOTAL	VENTES 000 $	% DU TOTAL
a) Première transf. des métaux	8 201 470	100,0	10 120 537	100,0	11 855 538	100,0	13 504 555	100,0	14 245 319	100,0
b) Fonderies de fonte	465 239	5,7	487 148	4,8	538 345	4,5	512 726	3,8	-	-
c) Total de l'activité manufact.	108 997 915	100,0	129 295 723	100,0	152 475 230	100,0	166 958 315	100,0	188 212 423	100,0
Fonderies de fonte	465 239	0,4	487 148	0,4	538 345	0,3	512 726	0,3	-	-
Croissance annuelle de a)	-		23,4		17,1		13,9		5,5	
Croissance annuelle de b)	-		4,7		10,5		-4,8		-	
Croissance annuelle de c)	-		18,6		17,9		9,5		12,7	
Croissance depuis 1977, de a)	-		23,4		44,5		64,7		73,7	
Croissance depuis 1977, de b)	-		4,7		15,7		10,2		-	
Croissance depuis 1977, de c)	-		18,6		39,9		53,2		72,7	

ANNEXE C

PRODUCTION MONDIALE

TABLEAU C-1

Production mondiale de moulages de métaux ferreux (1981)

PAYS	FONTE GRISE	RANG	FONTE DUCTILE	RANG	FONTE MALLEABLE	RANG	ACIER	RANG	TOTAL	RANG
Afrique du Sud (Rép.)	297 700	19	27 000	21	33 900	11	141 700	11	500 300	18
Allemagne de l'Est **	976 600	10	80 800	13	37 200	9	233 200	7	1 327 800	11
Allemagne de l'Ouest	2 509 169	4	746 478	4	147 190	4	280 672	6	3 683 509	4
Argentine **	172 700	24	25 200	22	8 400	25	18 400	27	224 700	25
Australie **	374 000	17	46 000	14	24 000	16	74 000	16	518 000	17
Autriche	119 348	27	39 002	16	13 540	20	31 867	23	203 757	27
Belgique	127 740	26	7 350	30	-	-	72 850	18	207 940	26
Brésil (1)	900 685	11	272 826	6	46 872	8	140 460	12	1 360 843	10
Canada	521 704 (2)	14	210 162	8	15 128	18	154 102	9	901 096	12
Chine (Taiwan)	354 500	18	27 300	20	33 120	12	30 400	24	445 320	19
Corée du Sud	410 000	16	94 000 (3)	11	28 000	15	88 000	14	620 000	15
Danemark	60 629	33	6 672	31	-	-	-	-	67 301	33
Espagne **	550 000	13	140 000	10	36 000	10	95	35	726 095	14
Etats-Unis	8 826 266 (4)	2	1 996 986	1	381 899	2	1 589 722 (5)	2	12 794 873	2
Finlande	79 917	28	18 998	24	1 971	30	19 300	26	120 186	28
France	1 257 088	7	770 406	3	58 640	6	201 556	8	2 287 690	5
Hongrie	256 923 (6)	20	1 033	33	7 288	26	54 746	20	319 990	21
Inde	240 000	21	7 400	29	19 000	17	74 000	17	340 400	20
Israel	21 000	37	1 500	32	3 000	29	7 500	31	33 000	35
Italie	1 404 807	5	177 400	9	50 065	7	115 324	13	1 747 596	7
Japon	3 949 000 (7)	3	1 548 485 (8)	2	299 299	3	682 657	3	6 479 441	3
Luxembourg **	62 329	32	-	-	-	-	-	-	62 329	34
Mexique **	737 895	12	43 105	15	11 000	23	77 230	15	869 230	13
Norvège	71 529	29	16 505	25	11 372	22	6 177	32	105 583	29
Nouvelle-Zélande **	21 550 (9)	36	-	-	-	-	-	-	21 550	38
Pays-Bas	65 941	30	15 121	26	8 829	24	4 305	34	94 196	31
Phillipines (Rép.)	65 000	31	-	-	-	-	37 000	22	102 000	30
Portugal *	46 000	34	12 000	27	14 000	19	12 000	29	84 000	32
Québec (10)	48 624	-	50 159	-	29 041 (11)	-	91 504	-	212 810	-
Roumanie	1 182 452	8	32 092	19	11 441	21	357 156	5	1 583 141	8
Royaume-Uni	1 268 800	6	244 300	7	130 800	5	150 000	10	1 793 900	6
Singapour ***	24 000	35	-	-	-	-	6 000	33	30 000	36
Suède	223 000	23	37 000	17	7 000	27	13 000	28	280 000	23
Suisse	149 920	25	87 500	12	100	31	8 600	30	246 120	24
Tchécoslovaquie	1 069 100	9	23 900	23	32 100	13	363 600	4	1 488 700	9
Turquie	225 000	22	8 200	28	6 500	28	45 000	21	284 700	22
U.R.S.S. **	17 959 000	1	328 000	5	899 000	1	7 745 000	1	26 931 000	1
Yougoslavie ***	472 496	15	34 200	18	30 244	14	70 303	19	607 243	16
Zambie (12)	937	38	-	-	-	-	27 590(13)	25	28 527	37
TOTAL	47 054 725		7 126 921		2 406 898		12 933 512		69 522 056	

Voir page suivante

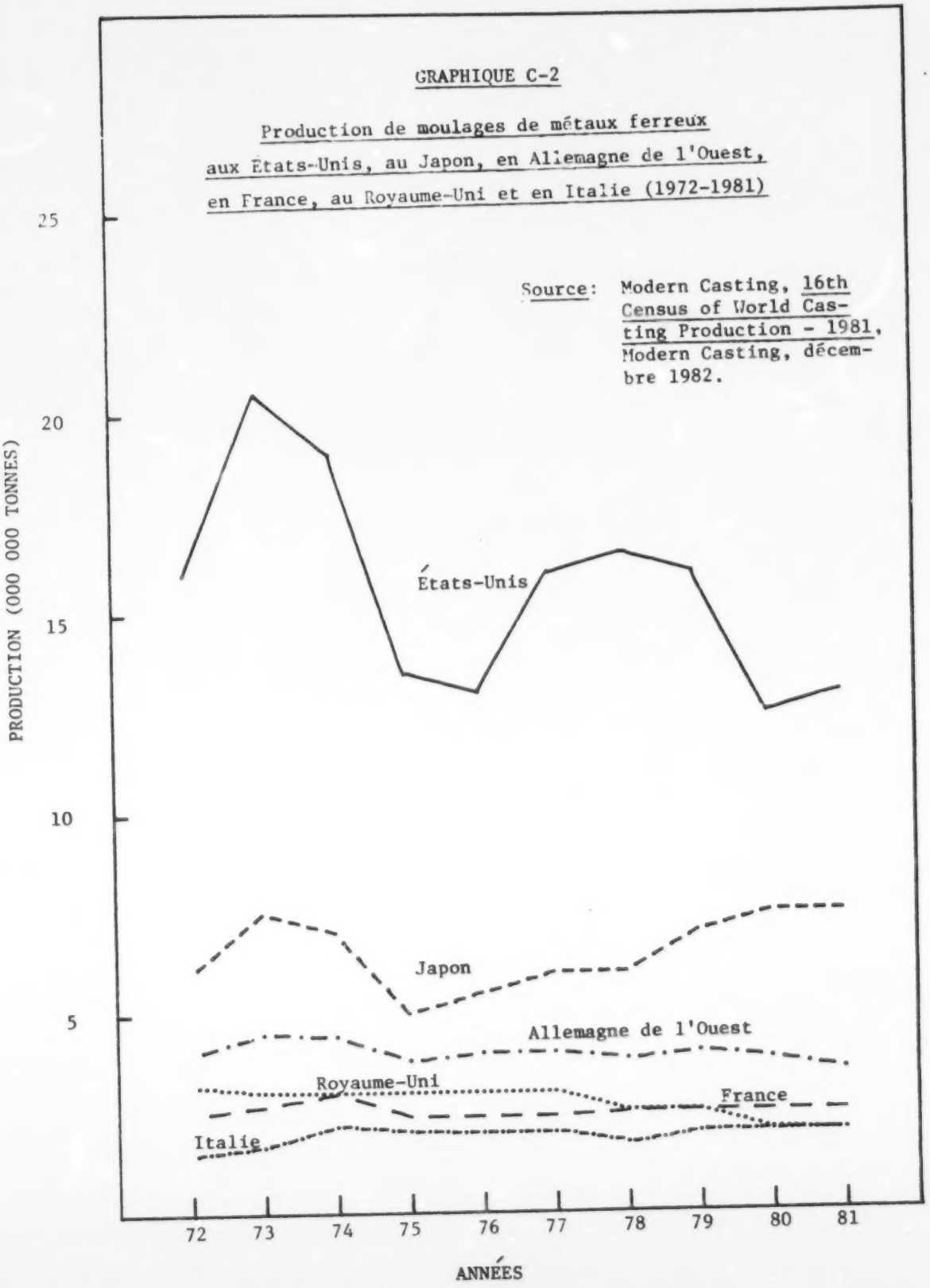
* Tonnage estimé
** Tonnage de 1980
*** Tonnage de 1979
(1) Tonnage estimé à 75 % - 80 % de la production actuelle
(2) Incluant 39 741 tonnes d'alliages de fonte
(3) Incluant 69 000 tonnes de tuyaux
(4) Incluant 2 461 647 tonnes de moules à lingots et 556 899 tonnes de tuyaux
(5) Incluant 1 008 168 tonnes d'acier au carbone et 527 586 tonnes d'aciers alliés
(6) Incluant les "dillcastings" et les moules en fonte grise et en fonte ductile
(7) Incluant 19 240 tonnes de tuyaux (qualité normale)
(8) Incluant 776 618 tonnes de tuyaux (haute qualité)
(9) Incluant 3 362 tonnes de fonte en gueuses et 3 243 tonnes de tubes et de tuyaux
(10) Inclus dans le Canada
(11) Inclut la fonte blanche alliée
(12) Tonnage de la compagnie Scaw Limited seulement
(13) Incluant 23 585 tonnes de boulets de broyage

Source: Modern Casting, 16th Census of World Casting Production - 1981, Modern Casting, décembre 1982.

GRAPHIQUE C-2

Production de moulages de métaux ferreux aux États-Unis, au Japon, en Allemagne de l'Ouest, en France, au Royaume-Uni et en Italie (1972-1981)

Source: Modern Casting, 16th Census of World Casting Production - 1981, Modern Casting, décembre 1982.



ANNEXE D

PERFORMANCE DES FONDERIES

TABLEAU D-1

Ventes totales selon la taille des fonderies (1977-1982)

(000 $)	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Fonderies de fonte (80 employés et +)	61 243	66 401	74 236	79 618	106 865	94 572
Fonderies de fonte (30-79 employés)	9 314	11 845	15 291	18 580	21 748	16 924
Fonderies de fonte (0-29 employés)	2 052	2 924	3 424	4 031	3 668	3 299
TOTAL des fonderies de fonte	72 609	81 170	92 951	102 229	132 281	114 795
Fonderies d'acier	90 815	102 194	146 632	152 674	128 372	88 200
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	163 424	183 364	239 583	254 903	260 653	202 995

TABLEAU D-2

Production annuelle en tonnes selon la taille des fonderies (1977-1982)

TONNES	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Fonderies de fonte (80 employés et +)	46 173	65 497	98 852	83 827	103 172	90 391
Fonderies de fonte (30-79 employés)	7 716	9 889	12 401	12 268	12 830	10 883
Fonderies de fonte (0-29 employés)	4 647	4 696	4 987	5 508	5 304	3 369
TOTAL des fonderies de fonte	58 536	80 082	116 240	101 603	121 306	104 643
Fonderies d'acier	91 374	99 415	115 457	117 422	91 504	57 086
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	149 910	179 497	231 697	219 025	212 810	161 729

TABLEAU D-3

Capacité annuelle de production en tonnes selon la taille des fonderies (1977-1982)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Fonderies de fonte (80 employés et +)	174 500	192 700	215 700	221 800	221 800	223 800
Fonderies de fonte (30-79 employés)	27 050	27 050	27 150	27 450	27 750	27 750
Fonderies de fonte (0-29 employés)	14 020	14 020	14 020	14 220	14 220	14 220
TOTAL des fonderies de fonte	215 570	233 770	256 870	263 470	263 770	265 770
Fonderies d'acier	163 500	163 500	163 500	163 500	163 500	163 500
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	379 070	397 270	420 370	426 970	427 270	429 270

TABLEAU D-4

Taux d'utilisation de la capacité selon la taille des fonderies (1977-1982)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Fonderies de fonte (80 employés et +)	26	34	46	38	47	40
Fonderies de fonte (30-79 employés)	29	37	46	45	46	39
Fonderies de fonte (0-29 employés)	33	33	36	39	37	24
TOTAL des fonderies de fonte	27	34	45	39	46	39
Fonderies d'acier	56	61	71	72	56	35
TOTAL des fonderies de métaux ferreux	40	45	55	51	50	38
Industrie canadienne de première transformation *	73	75	77	78	76	63

* Statistique Canada, Taux d'utilisation de la capacité dans les industries manufacturières au Canada, catalogue 31-003 trimestriel, deuxième trimestre 1982.

ANNEXE E

LISTE DES FONDERIES PARTICIPANTES

Liste des fonderies québécoises de métaux ferreux

La Fonderie CSF
5227 Notre-Dame Est
Montréal (QUÉBEC)
H1N 3K5
514-255-4041

Fonderie Cormier inc.
621 Rang St-Charles
Joliette (QUÉBEC)
J0K 3L0
514-756-8319

Mueller ltée
230 Castonguay
C.P. 366
St-Jérôme (QUÉBEC)
J7Y 2J7
514-436-2288

Ateliers d'ingénierie
Dominion ltée
795, 1ière Avenue
C.P. 220
Lachine (QUÉBEC)
H8S 2S8
514-634-3411

Les Industries Abex ltée
620 Laval, C.P. 370
Joliette (QUÉBEC)
J6E 5H2
514-756-4531

Jenkins Canada inc.
170 Boul. St-Joseph
Lachine (QUÉBEC)
H8S 2L6
514-637-5871

Fonderie Ste-Croix ltée
6200 Principale
Ste-Croix de Lotbinière (QUÉBEC)
G0S 2H0
418-926-3262

Fonderie Ouellet inc.
431 route 155
St-Léonard d'Aston (QUÉBEC)
J0C 1M0
819-399-2012

Belgen inc.
4475 St-Joseph
Drummondville (QUÉBEC)
J2B 1T8
819-472-1161

Fontac inc.
8850 Boul. Parent
Trois-Rivières (QUÉBEC)
G9A 5E1
819-379-0060

Canron inc.
195 St-Maurice
Trois-Rivières (QUÉBEC)
G9A 5E4
819-372-3001

Fonderie Grand-Mère ltée
888, 7ième Avenue Sud
Grand-Mère (QUÉBEC)
G9T 5L1
819-538-3623

Fonderie Laroche & Frères ltée
19 Chantal, C.P. 69
Pont-Rouge (QUÉBEC)
G0A 2X0
418-873-2516

Fonderie St-Anselme ltée
1, rue de la Fonderie
C.P. 577
St-Anselme (QUÉBEC)
G0R 2N0
418-885-4487

Forano inc.
1600 St-Paul
Plessisville (QUÉBEC)
G6L 2Y9
819-362-7361

Griffin Canada inc.
1375 Brouillette
St-Hyacinthe (QUÉBEC)
J2T 2G7
514-774-5311

Fonderie Nova inc.
17525 Concorde Sud, C.P. 37
St-Hyacinthe (QUÉBEC)
J2T 3K4
514-773-1194

Métallurgie Frontenac ltée
500 Boul. Smith Nord
C.P. 249
Thetford-Mines (QUÉBEC)
G6G 5S9
418-338-3171

La Fonderie de Thetford 1969 inc.
700 Notre-Dame Nord
Thetford-Mines (QUÉBEC)
G6G 2S7
418-335-9149

Unitcast du Canada inc.
455 Belvédère Sud
Sherbrooke (QUÉBEC)
J1H 4B7
819-564-1597

Fonderie Magotteaux Canada, S.C.C.
601 Champlain, C.P. 369
Magog (QUÉBEC)
J1X 3W9
819-843-0443

Fonderie Fortin ltée
99 Route 112
Waterloo (QUÉBEC)
J0E 2N0
514-539-2689

Darling Duro ltée
140 Prince
Montréal (QUÉBEC)
H3C 2N2
514-866-3451

Fonderie Napierville ltée
449 St-Jacques
Napierville (QUÉBEC)
J0J 1L0
514-245-3335

Acier Sorel inc.
160 du Roi
Sorel (QUÉBEC)
J3P 4N5
514-743-1225

Camions Pierre Thibault inc.
38 Thibault
Pierreville (QUÉBEC)
JOG 1JO
514-568-3336

Fonderie Lape:le ltée
2619 Immaculée Conception
St-Ours (QUÉBEC)
JOG 1PO
514-785-2205

Métallurgie Karby enr.
1099 du Rang Sud
St-Pierre de Montmagny
(QUÉBEC)
GOR 4BO
418-248-4991

La Fonderie de Lauzon ltée
50 Normandie
Lauzon (QUÉBEC)
G6V 6P1
418-837-0273

Fonderie Poitras ltée
12, 5ième Avenue, C.P. 280
L'Isletville (QUÉBEC)
GOR 2CO
418-247-5041

Fonderie Artisanale Daveluy inc.
414, 3ième Rue
Daveluyville (QUÉBEC)
GOZ 1CO
819-367-2662

La Fonderie Stanton ltée
5335 Ramsay
St-Hubert (QUÉBEC)
J3Y 2S3
514-866-3716

Fonderie Saguenay ltée
2001 boul. Talbot, C.P. 1118
Chicoutimi (QUÉBEC)
G7H 5G4
418-545-8181

Industries de Métaux Noranda ltée
105 Fonderie
Mont-Joli (QUÉBEC)
G5H 3L1
418-775-4358

BIBLIOGRAPHIE

D'Amboise, Gérald et Yvon Gasse. Les défis administratifs quotidiens dans les PME québécoises. Dans: Revue Commerce, mai 1982.

D'Amboise, Gérald et Yvon Gasse. Identification des difficultés managériales et des facteurs de succès des PME québécoises: une proposition de recherche. Document spécial 80-34, Faculté des Sciences de l'Administration, Université Laval, Québec.

Baumann R.D. et D.A. Wilmshurst. Multirobot Vision System in Casting Plant. Dans: Engineering Digest, volume 28, numéro 6, juin 1982.

B.S.Q. Prévisions à moyen terme de l'emploi et du PIB par secteur au Québec. Août 1982.

B.S.Q. Statistiques sur la recherche et le développement industriels au Québec, 1980-1981.

Énergie, Mines et Ressources Canada. Évaluation des ressources technologiques de l'industrie canadienne de la fonderie. Report 79-24F, juin 1979.

Foundry Management & Technology. Foundrymen See 1983 Shipments Up 9½ %. Janvier 1983.

Foundry Management & Technology. Metal Casting Industry Census Guide. Avril 1981.

Lainé, Jean. Fonderie et moulage, 1972 et 1973. (Collection Technique de l'ingénieur).

Ministère de l'Industrie et du Commerce du Canada. L'industrie canadienne de la fonderie des métaux ferreux, rapport du sondage national de 1976.

Modern Casting. 1983: An Economic Shell Game. Janvier 1983.

Modern Casting. 16th Census of World Casting Production 1981. Décembre 1982.

Pettet N.F. Iron Foundries Industry. SIC 294. Industry Sector Policy Branch. Mai 1981.

Predicasts Inc. Foundry. Juillet 1981.

Statistique Canada. Fonderies de fer. Catalogue 41-226, annuel 1980.

Statistique Canada. Industries manufacturières du Canada: niveaux national et provincial, 1977, 1978, 1979. Catalogue 31-203.

Statistique Canada. Statistiques financières des sociétés. Catalogue 61-207, 1978.

Statistique Canada. Stocks, livraisons et commandes des industries manufacturières. Catalogue 31-001, décembre 1981 et août 1982.

Statistique Canada. Taux d'utilisation de la capacité dans les industries manufacturières au Canada. Catalogue 31-003, trimestriel, deuxième trimestre 1982.

Tan, Vo Van. Fonderie. Département des mines et métallurgie, Université Laval, 1982.

United States Steel. The Making Shaping and Treating of Steel. Harold E. McGannon, 1964.

U.S. Department of Commerce, Bureau of Industrial Economics. 1982 U.S. Industrial Outlook for 200 industries with projections for 1986. Janvier 1982.